

**ПРИОРИТЕТНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**Ю.П.КОЗЛОВ
Т.М. ДМИТРИЕВА**

**ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ПСИХОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА**

Учебное пособие

**Москва
2008**

Экспертное заключение:

доктор биологических наук, профессор В.Д. Ильичев,
доктор биологических наук, профессор В.Н. Максимов

Козлов Ю.П., Дмитриева Т.М.

Глобальные экологические проблемы психологии человека и общества:

Учебное пособие. - М.: РУДН, 2008. - 252 с.

Учебное пособие посвящено важнейшим разделам новой развивающейся науки - психологической экологии. Рассмотрены глобальные экологические проблемы и их связь с психологией человека и общества. Приводится краткий словарь новых психозкологических терминов и понятий.

Издание рассчитано на преподавателей и студентов, специалистов по охране окружающей среды, природопользованию и качеству жизни, а также широкий круг читателей, интересующихся проблемами экологической психологии и безопасности жизнедеятельности человека.

© Козлов Ю.П., Дмитриева Т.М., 2008

Раздел 1

ПСИХОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА КАК НАУКА

Люди погибли от неумения пользоваться
силами природы и от незнания истинного мира
</DIV< p>
(Расшифровка записи на пирамиде Хеопса)

Тема 1

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

Термин "**психология**" происходит от греческих слов **psyche**, что значит душа, и **logos** - наука. Следовательно, психология - наука о душе. В наше время вместо понятия "душа" используют понятие "психика", которое с ним отождествляется. Выделяют два подхода в понимании психики: 1) **натуралистический**, где психика - это деятельность, установка, поведение, бессознательное и т.п.; 2) **методологический**, когда психика рассматривается как идеальный план человека, представленный в психологических концепциях и теориях. Если полагать, что объект психологии в гносеологическом отношении дополнителен к предмету, то в обоих случаях для уяснения природы и особенностей психики необходимо рассмотреть становление предмета психологии.

Психология изучает факты, закономерности и механизмы психики. Как всякая наука, она имеет свой методологический аппарат (способы сбора фактов и их анализ) и отличается от житейской психологии уровнем обобщения и строгостью объяснения фактов.

Психика человека обеспечивает функционирование его организма, взаимодействие с окружающим миром, восприятие и структурирование потока различной информации, регуляцию поведения и деятельности. Психика - это и познавательные процессы (память, внимание, мышление, восприятие), и состояния человека (например, напряжение, обида, тревога), и свойства личности (черты характера и темперамента, цели, мотивы, ценности и пр.). Именно психика ответственна за поведение человека, поэтому часто говорят, что психически больной человек не в состоянии контролировать свое поведение. Научная психология располагает доказанными фактами и закономерностями, объясняет действие психологических механизмов - таких, например, как психологические защиты. К одной из них относится вытеснение или сопротивление осознанию информации, которая, кстати, может ухудшить мнение человека о себе самом. Так, смех - это "анестезия сердца"; люди часто смеются как бы без причины и не к месту, но подобным образом они "разряжают" напряжение, возбуждение, тревогу, растерянность при встрече с чем-то необычным. Агрессивное или протестное поведение часто может вызываться, как ни парадоксально, страхом или стремлением доказать свою значимость. Во многих случаях за агрессивным поведением стоит "больное самолюбие".

Задачи психологии - описывать, понимать, предсказывать и контролировать поведение. В последние годы психологи проявляют все больший интерес к позитивным аспектам человеческого поведения, или к позитивной экологии, связанной с психологией человека.

Психология человека - это научное исследование поведения человека и его психических процессов. Прежде всего психологи стремятся найти эмпирические свидетельства, основанные на научном наблюдении. Основные области исследования в психологии человека: сравнительная, социальная, когнитивная, гендерная, культурная, биопсихология; психология научения, ощущения, восприятия, личности, мотивации и эмоции, развития. Психологи проявляют непосредственный интерес к поведению животных или изучению животных как модели поведения человека.

1.1.1. Становление психологии как области научного знания

Исторически психология развилась из философии. С древних времен человек проявлял интерес к психике окружающих его людей и своей собственной. Практически все древние философы задавались вопросом о том, что такое душа, по-разному подходили к пониманию того, что именно она составляет главную сущность человеческой жизни. Знаменитый древнегреческий философ Аристотель, считающийся по праву основателем психологии как науки, для определения природы души использовал сложное философское понятие "энтелехия", означающее незримую сущность всех вещей. Он полагал, что душа есть сущность живого тела, направляющая его бытия, но душу нельзя рассматривать в отрыве от материи (живых тел). Аристотель отстаивал мнение, будто главным органом психики - "местом", где обитает душа, является сердце. В отличие от него, древнегреческий врач Алкмеон, исходя из аналитического опыта, утверждал, что органом психики является мозг. Другой древнегреческий философ-идеалист Платон рассматривал душу как самостоятельную субстанцию, полагая, что душа существует наряду с телом и независимо от него. Душа - "начало незримое, возвышенное, божественное, вечное". Тело - "начало зримое, низменное, тленное". По своему божественному происхождению, согласно Платону, душа призвана управлять телом, направлять жизнь человека; тело иногда берет душу в свои оковы; тело раздираемо различными желаниями и страстями, подвержено недугам, страхам, соблазнам; оно мешает чистому познанию; истинное знание достигается только путем непосредственного проникновения души в мир идей.

В психологии, как и в философии, разгорались горячие дискуссии о первичности сознания и материи, о принципиальной возможности для человека получить объективную информацию об окружающем мире. Материалисты отстаивали свою точку зрения: сознание - это простое отражение реальной действительности, в то время как идеалисты исходили из представлений о том, что мир принципиально непознаваем: люди не могут с помощью своих чувств получить реальную картину мира. Знаменитый французский философ [Рене Декарт](#), родоначальник рационализма, объявил существование сознания главным и безусловным фактом и оставил нам в наследство емкое классическое выражение: "Мыслю, следовательно, существую!" В XIX веке психология, восприняв дух идей Декарта, сделала своим предметом **сознание**. Первая психологическая лаборатория была основана в Германии В. Вундтом, пытавшимся изучать сознательный опыт. Первой школой мысли в психологии был структурализм, разновидность "ментальной химии", основанной на интроспекции и анализе. Преемниками структурализма стали: функционализм, бихевиоризм и гештальт-психология. Психодинамические подходы как психоаналитическая теория Фрейда, делают упор на неосознаваемые истоки поведения. Гуманистическая психология акцентирует внимание на субъективном опыте, человеческом потенциале и личностном росте. В XVIII-XIX веках уже складывается научная психология, связывающая свой предмет с изучением не души, как полагал Аристотель, а сознания. Так, в школе Вундта психологию пытаются построить как естественную экспериментальную науку. Однако попытки построить строго научную теорию в рамках этой программы оказались тщетными: результаты экспериментальных наблюдений были невоспроизводимы, а знания не объективны. По мнению Дж. Уотсона, объективным является то, что исследователь наблюдает не внутри себя, а со стороны. Он обращается к физиологическим идеям рефлексологии, в частности к работам [И.П. Павлова](#) и В.М. Бехтерева по изучению безусловных и условных рефлексов, делает попытки представить поведение в логике причинно-следственных отношений. Это направление в психологии получило название "**бихевиоризм**" (от англ. behavior - поведение). Причиной поведения, по Дж. Уотсону, является стимул - внешнее воздействие, внешняя ситуация, а следствием - реакция, означающая ответ на воздействие или ситуацию. Возникли и другие направления. М. Вертгеймер - лидер новой школы, получившей название **гештальтпсихологии**, исходил из следующих гипотез. Во-первых, наблюдения показали, что во многих случаях, когда элементы сознания менялись, их структура - форма, целостность, **конфигурация** (по-немецки "**гештальт**"), оставалась неизменной. Так, в мелодии при смене тональности может измениться каждый звук, тем не менее мелодия остается той же; мелодия еще только начинает звучать (все звуки и тоны еще впереди), а мы уже знаем и переживаем ее целиком. Во-вторых, гештальтпсихологи полагали, что сознание и психика целостны, оперируют целостными образами, структурами, формами; не верили, что сознание можно разбить на атомы (элементы), а затем собрать их из этих частей. Психологи не только по-

разному трактовали психику человека, они неодинаково понимали и природу науки, природу научного познания. К. Левин и его школа ввели в науку понятие динамического поля, в котором каждый пункт взаимодействует с другими и где изменение напряжения в одном из пунктов немедленно порождает тенденцию к устранению этого напряжения и восстановлению динамического равновесия, и наметили новое "физикалистское" понимание науки о психике. Так, В. Дильтей, коренным образом изменяя образ науки, осуществил принципиальное деление наук на гуманитарные ("науки о духе") и естественные ("науки о внешнем мире"). Обосновав возможность научного познания душевной жизни, он анализирует условия гуманитарного познания. Одно из таких условий - перенос акцента с собственной душевной жизни на наблюдение за другими. По В. Дильтею, лишь сравнивая себя с другими, можно иметь знание индивидуального относительно себя, а сознавать можно только то, что "во мне отличается от другого". Другое условие - анализ определенных форм деятельности человека, в которых важнейшими являются жизненная активность и творчество человека. По его мнению, понимание - сложнейший процесс, сочетающий в себе два разных момента: интуитивное постижение чужой (и своей) жизни и объективный, общезначимый ее анализ. При этом делается важнейший вывод: само понимание определяется установками понимающего (его позицией и ценностями). В понимание природы психологической индивидуальности большой вклад внесли работы З. Фрейда и К. Юнга и их последователей, в основе которых особый тип научного психологического познания: обращение при объяснении или к индивидуальной истории человека, или к различным другим сторонам его жизни. В этом случае психика человека трактуется не столько как естественный объект, сколько как целостный, органический и одновременно уникальный в плане своего изменения в течение жизни и в процессе функционирования. Поэтому ряд психологов полагает, что сущность психологического - это ориентировка, деятельность, гештальт, установка, бессознательное, когнитивные структуры и т.д., а другие описывают психику, выявляя в ней на разных ступенях изучения различные сущности и целостности. Следует понимать, что человек не состоит только из одного своеобразия, он входит в культуру, общается с другими, осуществляет ту или иную деятельность, т.е. формируется под влиянием сил, действующих и относительно других людей (с появлением понятия "[социальная психология](#)").

1.1.2. Основные направления и специальности в психологии

Основными направлениями в современной психологии человека считаются: бихевиоризм, гуманизм, психодинамический подход, [био психология](#) и [когнитивная психология](#). Сегодня внутри психологии имеет место эклектическое смешение множества точек зрения. Психологические исследования могут быть фундаментальными и прикладными (по: Д. Кун, 2005, с. 49) (табл. 1).

Таблица 1

Специальность	Типичная деятельность	Ф/П*
Биопсихология	Исследование головного мозга, нервной системы и других физических причин поведения	Ф
Клиническая	Психотерапия, исследование клинических проблем, разработка методов лечения	П
Когнитивная	Изучение человеческого мышления и способностей обработки информации	Ф
Коммунальная	Поддержание психического здоровья местного населения путем исследований, профилактики, просвещения и консультирования	П
Сравнительная	Исследование и сравнение поведения различных видов, прежде всего животных	Ф

Потребительская	Исследование способов упаковки, рекламы, методов маркетинга и характеристик потребителей	П
Консультационная	Психотерапия и личное консультирование, исследование эмоциональных нарушений и методов консультирования	П
Культуры	Изучение путей влияния культуры, субкультуры и этнической группы на поведение их представителей	Ф
Развития	Исследование развития младенца, ребенка, подростка и взрослого человека; клиническая работа с проблемными детьми; консультирование родителей и учебных организаций	П, Ф
Педагогическая	Изучение динамики учебного процесса, преподавательских подходов и научения; разработка учебных тестов, оценка образовательных программ	П
Инженерная	Прикладные исследования конструкции механизмов, компьютеров, самолетов, автомобилей и пр. для бизнеса, промышленности и армии	П
<u>Окружающей среды (ОС)</u>	Изучение влияния городских шумов, тесноты, отношения к ОС и использование людьми пространства; консультирование по вопросам ОС	П, Ф
Судебная	Исследование проблем преступности и ее предупреждения; реабилитационных программ, тюрем, динамики судебных заседаний; отбор кандидатов на работу в полицию	П
<u>Гендерная</u>	Исследование различий между мужчинами и женщинами, усвоение гендерной идентичности и роли пола на протяжении жизни	Ф
Здоровья	Исследование связи между поведением и здоровьем; использование психологических принципов для поддержания здоровья и профилактики болезней	П, Ф
Индустриально-организационная	Отбор персонала, анализ профессиональных навыков, оценка обучения на рабочем месте, улучшение производственной среды и трудовых отношений в организациях и в рабочей обстановке	П
<u>Научения</u>	Исследование того, как и почему происходит научение; разработка теорий научения	.
Медицинская	Использование психологии при решении медпроблем, к примеру: эмоциональное воздействие болезни, скрининг рака, готовность принимать лекарства	.
<u>Личности</u>	Исследование черт и динамики личности; разработка теорий личности и тестов для оценки черт личности	.
Школьная	Психологическое тестирование, рекомендации, эмоциональное и профессиональное консультирование учащихся; выявление и устранение проблем с научением; совершенствование процесса научения в классе	.

Ощущения и восприятие	Изучение органов чувств и процесса восприятия; исследование механизмов ощущения и разработка теорий восприятия	.
Социальная	Исследование соцповедения людей, включая установки конформность, убеждение, предрассудки, дружбу, агрессию, оказание помощи и пр.	.

*** П - прикладные исследования, Ф - фундаментальные исследования**

Для психологии особо важен научный метод для того, чтобы избежать ловушек неформального наблюдения. Важные этапы научного изыскания включают: наблюдение, определение проблемы, выдвижение гипотезы, сбор данных (для ее проверки), опубликование результатов и создание теории. Отправной точкой в исследованиях, как правило, является естественное наблюдение. С использованием корреляционного метода измеряют связи между как минимум двумя чертами, реакциями или событиями. При этом рассчитывают корреляционный коэффициент. Способность оценивать, сравнивать, анализировать, критиковать и синтезировать информацию - важный аспект критического психологического мышления. С особой осторожностью следует относиться к информации в СМИ, сильно отличающейся по своему качеству и точности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 1. Психология человека и общества как наука

Тема 1. Цель и задачи психологической науки

- Что такое психология и каковы ее задачи?
- Как психология стала областью научного знания?
- Какие основные направления и специальности имеются в психологии?
- Важен ли для психологов научный метод?
- Как собирается информация в психологии?
- Какие методы исследования используются в психологии?
- Как определить критическое мышление?

Тема 2

БИОПСИХОЛОГИЯ-1

Цель и задачи биопсихологии как науки. Биопсихология - это исследование головного мозга, нервной системы и других физических причин поведения, т.е. исследование того, как биологическая активность связана с поведением. В конечном счете поведение берет свое начало в активности нейронов. С целью картографирования мозга исследователи активизируют или подавляют специфические зоны мозга и наблюдают за изменением в поведении. Записи биоэлектрических потенциалов и компьютерно-генерируемого изображения активности мозга позволяют исследователям глубже понять, как работает мозг. Ощущения, мысли, чувства, мотивы, действия, воспоминания и другие интеллектуальные чувства и состояния человека ассоциируются с активностью и структурами мозга. Эндокринные железы служат в качестве химической системы коммуникации в пределах одного организма. Изменения содержания гормонов в кровяном русле оказывают значительное влияние на поведение. Наша праворукость,

леворукость или двурукость обуславливается деятельностью головного мозга и доминированием одного из полушарий. Огромное количество людей праворукие (90% - правши и 10% - левши). 97% праворуких людей и 68% леворуких с помощью левого полушария продуцируют человеческую речь.

Структура и функции нервных клеток. *Нервная система* состоит из связанных между собой нервных клеток (называемых **нейронами**), передающих информацию от одного к другому через синапсы. Базовыми проводящими волокнами нейронов являются **аксоны**, однако и другие структуры - дендриты, сома и терминалы аксонов - также принимают участие в коммуникации. Коммуникация между нейронами, обуславливаемая потенциалом действия (**нервным импульсом**), носит химический характер - возникновение нейротрансмиттеров, пересекающих синаптическую щель и попадающих на рецепторные участки принимающей клетки, вызывает ее возбуждение или торможение. Предполагают, что трансмиттеры (относящиеся к классу нейропептидов) регулируют деятельность головного мозга. Установлено, что нейроны и нервы в периферической нервной системе способны обновляться. Повреждение центральной нервной системы - перманентный процесс. Изыскиваются способы восстановления поврежденной нервной ткани.

Основные части и функции нервной системы. Различают: **центральную (головной и спинной мозг)** и **периферическую нервную систему**. Последняя включает в себя соматическую (телесную) и автономную (непроизвольную) нервную систему. Автономная система содержит две ветви: **симпатическую** ("дежурную", активизирующую) и **парасимпатическую** (поддерживающую, сохраняющую). **Соматическая нервная система** обеспечивает чувствительность и сокращение скелетной мускулатуры и выделение секрета секреторными железами. Автономная нервная система влияет на процессы во внутренних органах и не зависит от нашей воли.

2.1. Мозг и поведение

Экспериментальные методы изучения работы головного мозга. Изучение **нейрофизиологических** процессов (**высшая нервная деятельность**) опирается на клинические исследования, электрическую стимуляцию, абляцию, электрическую регистрацию, микроэлектродную регистрацию и электроэнцефалографию. С помощью компьютеров стало возможным получать трехмерные изображения "живого" головного мозга и его деятельности. Техника позитронно-эмиссионной томографии мозга (ПЭТ) позволяет в режиме реального времени получать картину функционирования мозга. Ядерно-магнитная резонансная интроскопия (ЯМРИ) позволяет следить за мозговыми структурами участвующими в психических процессах.

Организация и функции областей головного мозга. Человеческий мозг характеризуется прогрессирующей кортикализацией (или увеличением коры большого мозга). **Мозг** человека состоит из 100 миллиардов нервных клеток и примерно 100 триллионов синаптических контактов. **Нейроны** объединены в обширные сети (**ансамбли нейронов**), обеспечивающие **интеграцию** поступающих сигналов с помощью специальных веществ (**нейромедиаторы**), выполняющих функцию передачи информации. **Кора мозга** состоит из двух **больших полушарий**, соединенных мозолистым телом. Каждое полушарие контролирует противоположную половину тела. У большинства людей левое полушарие большого мозга содержит речевые, или языковые, "центры", ведает письмом, счетом, определением времени, ритма и упорядочением сложных движений. Правое полушарие в основном невербально, обладает превосходством в области пространственных и перцептивных навыков, представлений, распознавания узоров, лиц и мелодий. Разрезанием мозолистого тела у животных и людей (по медицинским показаниям) получают "расщепленный мозг". У индивидуумов с "расщепленным мозгом" отмечается значительная степень независимости в функционировании правого и левого полушарий. Основными функциями долей церебральной коры являются следующие: затылочных долей - зрение, теменных долей - телесные ощущения, височных долей - слух и язык, лобных долей - моторный контроль, речь и абстрактное мышление. Повреждение любой из этих областей приводит к нарушению соответствующей функции.

Ассоциативные области мозга и их повреждение. По своим функциям ассоциативные области коры (**ассоциативные волокна**) не являются ни сенсорными, ни моторными системами. Они связаны с более сложными навыками - языком, памятью, узнаванием и решением задач. Повреждение области Брока ("речевой центр", находящийся в левой лобной доли) вызывает проблемы с определением значений слов. При повреждении области Вернике (находящейся в левой височной доле) человек испытывает проблемы с речью и языком, известные как **афазия (сенсорная)**.

Подкорка и ее контроль поведением. Головной мозг подразделяется на передний, средний и задний. **Подкорка** же включает в себя несколько важнейших структур мозга, находящихся на всех этих трех уровнях ниже коры. Так, продолговатый мозг содержит центры, играющие существенную роль в рефлекторном контроле сердцебиения, и других "вегетативных" функций; **мозжечок** отвечает за координацию движений, положение тела и мышечный тонус; ретикулярная формация направляет сенсорные и моторные сигналы (ее часть - РАС действует в качестве системы, активирующей кору большого мозга); таламус переправляет сенсорную информацию к коре; гипоталамус осуществляет строгий контроль за утолением голода и жажды, циклами сна, температурой тела и прочими базовыми мотивами и поведенческими реакциями; лимбическая система тесно связана с эмоциями (содержит области вознаграждения и наказания и область гиппокамп, играющую важную роль в формировании памяти).

Эндокринная система (железы внутренней секреции) и ее контроль за поведением. Биологическая роль эндокринной системы тесно органов и систем внутренних органов. **Эндокринная система** осуществляет регуляцию посредством особых веществ гормонов. Выделяя гормоны в кровь, эндокринная система обеспечивает химическую коммуникацию в организме (**гормональная регуляция**). Эндокринные железы влияют на настроение, поведение и даже на саму личность. На эти железы оказывает влияние гипофиз (главенствующая железа), на который, в свою очередь, оказывает воздействие гипоталамус. Тем самым головной мозг контролирует организм посредством быстродействующей нервной системы и более медленной эндокринной системы.

2.2. Развитие человека на протяжении жизни

Все развитие человека на протяжении его жизни основывается на комбинированном воздействии двух определяющих факторов: наследственности (**поведенческая генетика**) и окружающей среды. Сильное влияние на развитие человека в раннем возрасте оказывает питание, стиль родительского воспитания, обучение и прочие эффекты среды. Переломные события в раннем развитии - приобретение привязанности и овладение языком. Теория Пиаже (интеллектуальное развитие ребенка обеспечивается возможностью его опыта посредством аккомодации) дает ценную модель когнитивного развития. Теория Выготского ("детское мышление развивается посредством диалога с более развитыми индивидами"): разум ребенка формируется в процессе человеческих взаимоотношений. Показано, что условия **депривации** и обогащения среды оказывают существенное влияние на раннее развитие. В то же время эффективное родительское воспитание представляет собой важное связующее звено между поколениями. Развитие личности в зрелом возрасте отмечено повторяющимися периодами стабильности и переходными периодами. Процесс физического старения начинается уже в начале периода зрелости; каждый человек в зрелые годы должен прилагать много усилий для того, чтобы противостоять старению. Успешная жизнь зиждется на счастье, предназначении, смысле и целостности.

2.3. Ощущения и восприятие

Отбор, анализ, преобразование и кодирование информации, поступающей из окружающей среды, осуществляется **сенсорными системами - рецепторами**, являющимися биологическими преобразователями: зрительными, слуховыми, вкусовыми, обонятельными, тактильными и другими (устройствами, превращающими один вид энергии в другой). Такие ощущения, как видение и слышание локализируются в головном мозге, а не в глазу или ухе. Информацию, поступающую из органов чувств, называют **ощущением**. Головной мозг преобразует ощущения в **восприятие (первая сигнальная**

система). Зрение, слух и любое другое ощущение опирается на сложную цепочку механических, химических и нервных реакций. Самая основная организация ощущений - разделение на фигуру и фон. В организацию ощущений вносит свой вклад множество факторов, таких как близость, схожесть, целостность, замкнутость, **инерционность**, смежность, общая зона и их комбинации. Организация же восприятия - это, по существу, гипотеза, сохраняемая до тех пор, пока действительность не опровергнет ее. Перцептивная организация ("объять все") переключается в случае двусмысленных стимулов. Невозможные фигуры недоступны целостному восприятию. Личные мотивы и ценности часто искажают восприятие путем изменения толкования увиденного или путем усиления (ослабления) внимания на определенных деталях. Некоторые исследователи разрабатывают так называемую парапсихологию - науку о психофеноменах, включающих в себя ясновидение, телепатию, предвидение и психокинез, т.е. экстрасенсорное восприятие.

2.4. Состояние сознания

Сознание и другие состояния - ключевая особенность психической жизни. Другие состояния сознания - это формы осознания, отличающиеся от нормального (**бессознательное поведение**), бодрствующего, пробужденного сознания. Другие состояния сознания прежде всего ассоциируются со сном, сновидением, гипнозом, **сенсорной депривацией** (значительное снижение количества и разнообразия сенсорных стимулов) и психоактивными (психотропными) препаратами (наркотики: барбитураты, алкоголь, марихуана и пр.). Сон необходим для поддержания жизни; сновидения, по-видимому, способствуют консолидации памяти и, возможно, общему психическому и эмоциональному состоянию. Потеря сна и его расстройства приводят к нарушению правильной деятельности организма. Гипноз вызывает множество эффектов, которые полезны, но определенно не связаны с "магией". Для изменения сознания можно использовать медитацию (психические упражнения, способствующие релаксации, повышению сознания и позволяющие снять стресс, уменьшить в течение дня физическое возбуждение и тревогу).

2.5. Обусловливание и научение

Обусловливание является основным типом научения. **Научение** - это относительно постоянное изменение в поведении на основе приобретенного опыта. Подкрепление - путь к научению, любое событие, увеличивающее вероятность повторного возникновения реакции. Реакция - это любое поддающееся опознанию поведение. Раскрытие секретов научения начинается с наблюдения, происходящего до и после реакции. События, предшествующие реакции, называются **антецедентами**, а следующие за ответом - **последствия**. Классическое обусловливание открыто [И.П. Павловым](#) (**условные и безусловные рефлексы**). Оперативное обуславливание открыто Э. Торндайком (**закон эффекта** - на частоту реакций влияет их подкрепление).

2.6. Память.

Память - это активная система, кодирующая, сохраняющая и восстанавливающая информацию. У людей имеется три связанные между собой системы памяти: сенсорная, кратковременная (рабочая) и долговременная. Информация восстанавливается, когда каждый тип памяти подает сигнал следующему типу памяти. Возможно и болезненное усиление памяти, ее обострение с наплывом образных и ярких воспоминаний (**гипермнезия**). **Запоминание** - это активный и неоднозначный процесс, зависящий от того, какая система запоминания используется. Некоторые люди от природы обладают превосходной памятью, однако каждый может научиться улучшать свою память. Системы памяти (мнемоника) значительно улучшают непосредственную (оперативную) память. Однако традиционные методы обучения, как правило, формируют наиболее долговременные воспоминания. Забывание и память изучались Г. Эббингаузом. Им показано, что забывание быстрее всего идет вскоре после заучивания (кривая забывания). Наиболее распространенная причина "забывания" - недостаточное кодирование информации. До тех пор, пока воспоминания не консолидировались, долговременные воспоминания легко разрушаются. Это происходит в **гиппокампе** - области головного мозга. Поиск **энграмм** (отпечатки воспоминаний) в мозге

привел в настоящее время к обнаружению изменений в нервных клетках и установлению их зависимости. Способность запоминать можно улучшить, используя обратную связь, произнесение вслух и мысленное повторение, при помощи отбора и организации информации и использования прогрессивного частичного метода, заучивания вразбивку, изучения дополнительных данных и стратегий активного поиска. Для сохранения долговременной памяти иногда используют психические образы и необычные ассоциации.

Головной мозг фиксирует пять видов человеческой памяти:

1. **механическая память:** при этой памяти запоминание происходит в гиппокампе (лимбической извилине головного мозга); это "легкие" воспоминания, и скорее всего нам они не понадобятся; по крайней мере мы не пытаемся вспомнить эту информацию;
2. **условно-рефлекторная память,** за которую отвечают лимбическая система мозга и мозжечок; здесь хранятся "стойкие" воспоминания, которые также не требуют сознательной обработки; это наши привычки, умения, ставшие автоматическими, например, вождение машины или езда на велосипеде; эти воспоминания "работают" даже у больных амнезией;
3. **словесно-логическая память,** за которую отвечают лобные доли коры головного мозга; она важна для быстрого, но краткосрочного запоминания информации (например, о каких-то навыках) и позволяет делать несколько дел сразу;
4. **эмоциональная память,** хранящаяся в гиппокампе, лобных долях и теменных частях мозга; в ней сосредоточены воспоминания, связанные с личной жизнью, поэтому ее еще называют автобиографической;
5. **образная память,** за которую отвечает вся кора головного мозга; она управляет речевой и познавательными способностями человека.

2.7. Познание, интеллект и креативность

Информация, представленная в психике, влияет на мышление (последнее - это изменение внутренних представлений о внешних стимулах или ситуациях). **Познание (мышление)** содержит три базовых единицы: образы, понятия и язык. Образы могут находиться в сознании или вновь создаваться. Понятие - это генерализованная идея о классе событий или объектов. Язык позволяет кодировать события в символы и легко проводить психические манипуляции. Исследование значений в языке называется **семантикой**. Интеллект относится к общей способности действовать целенаправленно, думать рационально и эффективно взаимодействовать с окружающей средой (ОС). На практике интеллект операционально определяется с помощью тестов. Творческое, **креативное мышление** включает все стили мышления: индуктивное (от конкретных фактов или наблюдений к общим принципам), дедуктивное (от общих принципов к конкретным ситуациям) плюс спонтанность, гибкость и оригинальность. Тесты на креативность определяют эти качества. Различные стратегии, в том числе и мозговой штурм, как правило, способствуют креативному решению проблем. Отмечают пять стадий креативного мышления:

1. **ориентация:** сначала осознают проблему и идентифицируют важные направления;
2. **подготовка:** на этой стадии творчески мыслящие люди получают как можно больше информации, относящийся к задаче;
3. **инкубационный период:** при разрешении большинства важнейших проблем наступает период, когда все предполагаемые решения кажутся бессмысленными, в это время решение проблемы может происходить на подсознательном уровне: на какое-то время проблема как бы откладывается в сторону, но все же "переваривается" сознанием;
4. **озарение:** стадия инкубационного периода часто заканчивается быстрым **инсайтом** (внезапное психическое преобразование проблемы, делающее решение очевидным) или серией инсайтов; человек испытывает состояние "Эврика!", в таких случаях рисуют лампочку, зажигающуюся над головой думающего;

5. **проверка:** стадия тестирования и критической оценки решения, полученного на стадии озарения; если решение оказывается ошибочным, то творчески думающий человек возвращается к стадии инкубации.

Эти стадии можно проанализировать на примере одной исторической легенды (цит. по: *Д. Кун. Все тайны человека. 2005*), которая гласит, что правитель Сиракуз (города-государства в Древней Греции) стал подозревать, что его ювелир заменил в части короны золото на более дешевый металл, а разницу присвоил себе. Правитель поручил это "дело" известному математику и мыслителю Архимеду. Архимед начал с того, что осознал проблему (ориентация): "Как я могу определить, какие металлы использовались в короне, не повредив ее?" Потом он проверил все известные в то время методы анализа металлов (подготовка). Для этого нужно было разрезать или расплавить корону, так что он был вынужден временно отставить задачу в сторону (инкубация). Затем, однажды, когда Архимед вошел в свою ванну, ему внезапно в голову пришло решение (озарение). Он так возбудился, что, говорят, побежал обнаженным по улицам с криками "Эврика! Эврика!". Наблюдая, как его собственное тело плавает в ванне, Архимед понял, что различные металлы одинакового веса способны вытеснять различное количество воды. Так, фунт меди, например, вытесняет больше воды, чем фунт золота, который намного плотнее. Архимеду осталось только проверить решение ("проверка"). Он поместил количество золота (равное по весу тому, которое дали ювелиру для изготовления короны) в заполненную водой ванну, а затем поместил в воду корону. Если бы корона действительно состояла из чистого золота, то вода поднялась бы до того же уровня. Данный пример наглядно описывает креативное мышление, связанное по-настоящему с выдающимися творческими способностями, требующими редкого сочетания навыков мышления, личностных качеств и поддержки окружения. Как свидетельствует история, такое сочетание сформировало таких творческих гигантов, как Моцарт, Фрейд, Эдисон, Пикассо и Толстой.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 1. Психология человека и общества как наука

Тема 2. Биопсихология-1

- Каковы функции нервной системы?
- Как действуют и поддерживают взаимоотношения нервные клетки?
- Как мы узнаем о деятельности головного мозга?
- Какова организация и функции головного мозга?
- Почему важны ассоциативные области головного мозга?
- Что происходит при повреждении ассоциативных областей мозга?
- Какое поведение контролирует подкорка мозга?
- Как влияет на поведение система желез внутренней секреции?
- В чем разница между лево- и праворукими людьми?
- Как наследственность и окружение влияют на развитие?
- Какие проблемы встают перед человеком на протяжении его жизни?
- Почему одни ощущения осознаются лучше, чем другие?
- Как повысить точность восприятия?
- Что такое другое состояние сознания?
- Что такое гипноз и каковы пределы его возможностей?
- Что такое научение?
- Какое воздействие на восприятие оказывает научение?
- Что такое классическое обусловливание?
- Затрагивает ли оно эмоции?

Что такое когнитивное научение?
Может ли происходить научение через имитацию?
Сколько типов памяти существует?
Существует ли долговременная память?
Как оценить память?
В чем причина забывания?
Как улучшить память?
Какова природа мышления?
Как усваиваются понятия?
Какова роль языка в мышлении?
Что такое искусственный интеллект?
Какова природа креативного мышления?
Точна ли наша интуиция?
Как улучшить мышление и развить креативность?

Тема 3

БИОПСИХОЛОГИЯ-2

3.1. Мотивация и эмоции

Мотивация оказывает сильное влияние на то, что мы делаем, как мы расходует свою энергию, и на наши эмоции. Базовые мотивы, такие как голод и жажда, контролируются внутренними сигналами, которые фиксируются в мозге. Однако усвоенные привычки, внешние сигналы и культурные ценности воздействуют на проявление базовых мотивов. Разнообразная деятельность человека связана с потребностями в стимуляции и усилиями поддержать желаемый уровень возбуждения. Многие мотивы, которые руководят нашим поведением, являются приобретенными. Эмоции могут быть как конструктивными, так и деструктивными, но в целом они помогают нам приспособиться к трудным ситуациям в жизни. Эмоции связаны со многими видами адаптивного поведения. Основными считаются **эмоции**: страх, удивление, печаль, отвращение, гнев, предвкушение, радость, одобрение. Если левое полушарие мозга в основном обрабатывает позитивные эмоции, то правое - негативные. Физические изменения, связанные с эмоцией, обусловлены действием адреналина (гормон надпочечников) и активностью **вегетативной нервной системы**. Симпатическая нервная система возбуждает тело, парасимпатическая - успокаивает его. Повышенное возбуждение симпатической нервной системы может привести к сердечным приступам, вызванным внезапной интенсивной эмоцией. Выражение лица имеет первостепенное значение для эмоций (приятель - неприятель, внимание - отклонение и активация). Наука о смысле телодвижений, поз, жестов рук и выражений лица ("язык тела") называется **кинесикой**.

Теория возбуждения утверждает, что для различного рода деятельности у людей существует идеальный уровень возбуждения. Когда уровень возбуждения слишком низок, поиски стимуляции помогают повысить его. Так, городской житель, приехавший в деревню, жалуется, что здесь слишком "тихо", и стремится найти какое-то "дело", в то время как житель деревни называет город "суматошным" местом (всего "слишком много") и ищет тишины и спокойствия. Нередки случаи быстрой смены настроения по незначительному поводу (**эмоциональная лабильность**).

Человек с высокой потребностью в достижении будет стремиться хорошо себя проявить в любой ситуации, когда его оценивают. К исключительному успеху ведут стимулирующие **драйвы** (основанные на потребности в исследовании, манипуляции, любопытстве и стимуляции) и решительность, а не большой природный талант. Уверенность в себе - важный источник мотивации в повседневной жизни. Чтобы укрепить уверенность в себе, разумно осуществить следующие действия (по Друкману, 1994): 1)

ставьте конкретные и трудные, но достижимые цели; 2) продвигайтесь вперед маленькими шагами; 3) если впервые приобретаете навык, целью должен стать прогресс в обучении; затем можно сконцентрироваться на том, чтобы улучшить выполнение задачи и добиться более высоких результатов, нежели другие люди; 4) найдите опытного инструктора, который помог бы овладеть мастерством; 5) найдите мастера - модель для подражания.

Прежде чем у человека появятся ярко выраженные мотивы роста, он должен удовлетворить свои базовые потребности. Желание самоактуализации отражено в различных метапотребностях: целостности, мастерстве, совершенстве, справедливости, изобилии, простоте, живости, красоте, добре, уникальности, игривости, правде, независимости и осмысленности.

3.2. Личность

Личность - уникальные и относительно устойчивые **паттерны** поведения. Характер - совокупность измеряемых и оцениваемых черт личности; желательные и нежелательные качества личности. Темперамент - наследственные аспекты личности, включающие сенситивность, уровни активности, преобладающее настроение, **возбудимость**, адаптабельность. Черта личности - стабильное, устойчивое качество личности, проявляющееся во многих ситуациях. Тип личности - стиль поведения личности, определяемый группой взаимосвязанных черт (**интроверт** - робость, замкнутость; **экстраверт** - смелость, общительность, открытость). Английский психолог **Х. Айзенк** (1981) полагает, что многие черты личности определяются не только тем, к какому типу личности вы относитесь - к интровертированному или экстравертированному, - но и тем, насколько вы эмоционально стабильны или нестабильны (высокоэмоциональны). Эти характеристики, в свою очередь, связаны с четырьмя типами темперамента, впервые описанными еще древними греками: **меланхолический** (печальный, унылый); **холестерический** (вспылчивый, раздражительный); **флегматический** (медленный, спосойный); **сангвинический** (веселый, оптимистический).

Психолог Г. Оллпорт (1961) выделил несколько видов черт: общие (присущие большинству членов данной культуры); индивидуальные (определяющие уникальные свойства личности); кардинальные (базовые черты, пронизывающие любую активность человека); центральные (устойчивые основные качества, или строительные блоки, личности); вторичные (менее устойчивые, относительно поверхностные аспекты личности). Другой подход к личности с точки зрения теории черт представлен работами Р. Кэттелла (1906-1998), в которых они подразделены на поверхностные и глубинные.

Согласно пятифакторной модели, основные межличностные различия могут быть выражены посредством представленных ниже пяти параметров (Мак-Грей и Коста, 1990) (табл. 2):

Таблица 2

Модель	Низкие оценки	Высокие оценки
Экстраверсия	Склонный к уединению Спокойный Пассивный Замкнутый	Компанейский Общительный Активный Нежный
Доброжелательный	Подозрительный Критичный Безжалостный Раздражительный Добродушный	Доверчивый Снисходительный Терпеливый Мягкосердечный

Сознательность	Небрежный Ленивый Неорганизованный Непунктуальный	Добросовестный Трудолюбивый Организованный Пунктуальный
Нейтротизм	Спокойный Уравновешенный Расслабленный Неэмоциональный	Беспокойный Неуравновешенный Стеснительный Эмоциональный
Открытость опыту	Приземленный Нетворческий Конвенциональный Нелюбопытный	Мечтательный Творческий Оригинальный Любопытный

Выделяется несколько подходов к познанию личности: **теории черт**, позволяющие определить, из каких черт складывается личность и как они связаны с реальным поведением; **психодинамические теории** фокусируются на внутриличностных процессах, особенно на внутренних противоречиях и конфликтах; **биохевиористские теории** приписывают определяющее значение внешней среде и эффектам обуславливания и научения; **теории социального научения** атрибутируют личностные различия процессу социализации, ожиданиям людей и психическим процессам; **гуманистические теории** подчеркивают личный, субъективный опыт и личностный рост.

Австрийский врач и психолог, основоположник психоанализа З. Фрейд (1896-1939) дал представления о мотивах и личности в психоанализе, описал четыре психосексуальные стадии развития личности: оральную, анальную, фаллистическую и генитальную.

Оценка личности осуществляется с помощью психологических измерительных инструментов (обычное интервью, неструктурированное и структурированное интервью, эффект "ореола" - генерализация благоприятного или неблагоприятного впечатления, опросники и разные типы тестов).

3.3. Здоровье, стресс и методы борьбы со стрессом

Психология здоровья изучает возможности использования принципов поведения для предотвращения болезни (**боли**) и укрепления здоровья. Биохевиористская медицина изучает поведенческие реакции, влияющие на эффективность лекарств, физическую болезнь и лечение. Болезнь, обусловленная образом жизни, - болезнь, связанная с привычками человека, вредными для здоровья. Анализируются основные типы поведения, укрепляющие здоровье. Стресс рассмотрен с точки зрения возбуждения, **изменения состояния сознания** и в итоге угрозы здоровью. Рассматриваются механизмы психологической защиты (компенсация, отрицание, фантазия, идентификация, интеллектуализация, изоляция, проекция, рационализация, формирование реакции, регрессия, вытеснение, сублимация), **депрессия** - состояние упадка духа, для которого характерно ощущение бессилия и беспомощности.

Полвека назад мало кто знал слово "**стресс**". Психологи называют стресс одной из самых страшных болезней XXI века, однако без этого "тихого убийцы" мы не смогли бы жить. Это слово пришло из физики для обозначения внешней силы, приложенной к объекту и вызывающей его деформацию. У них и позаимствовал этот термин канадский физиолог **Г. Селье**, всю жизнь исследовавший защитные реакции, возникающие у человека при действии внешних и внутренних раздражителей. Впервые это понятие появилось в его работе 1956 года "The stress of life" ("Стресс в нашей жизни"). Согласно теории Селье, оно обозначает психическое напряжение (**общий адаптационный синдром**), возникающее у человека под давлением трудных условий как в повседневной жизни, так и в экстремальных ситуациях.

Сейчас, когда поток информации постоянно увеличивается, а ритм жизни ускоряется, что представляет угрозу для здоровья людей, исследователи занялись поиском так называемых

психосоциальных стрессоров - комплекса причин, способствующих возникновению стресса. Воздействие стресса на организм в наши дни более губительно, чем, скажем, влияние вредных веществ на химическом производстве.

Самому механизму стрессовой реакции уже миллионы лет. Когда наши предки - охотники и собиратели - бродили по полному опасностей миру, в их арсенале было всего две стратегии психологического поведения в сложных ситуациях: нападение и бегство. Как только мозг давал оценку ситуации (например: насколько велик медведь? кто кого убьет - я его или он меня?), он с помощью десятков моментальных биологических команд приводил весь организм в состояние повышенной боеготовности. Психобиологическая кризисная программа времен ледникового периода решала вопросы жизни и смерти. Ее задача было проста: помочь человеку пережить сегодняшний день со всеми его опасностями. Та стратегия была единственно возможным условием выживания, и человеческий организм пользовался ею миллионы лет. Даже в жителях огромных городов-мегаполисов она запрограммирована генетически.

Однако сегодня определяющими для нас опасностями стали другие моменты. Извещение об увольнении, собеседование перед приемом на работу и даже мрачные мысли об этом - вот что приводит нас в ужас, как наших предков приводил в ужас затаившийся в лесу или горах медведь. Мы живем в высокоорганизованном обществе индивидуалистов, где каждый сам по себе, где мало кто занимает нишу, предназначенную ему с рождения, и все вынуждены сами искать свое место в жизни. Установка на то, что "все в наших руках", повышает требования к себе и обостряет боязнь не соответствовать им. Идеальный человек должен быть шестируким, шутят люди, работающие в США, в Силиконовой долине, настоящей Мекке трудоголиков. Успеть все - наше главное стремление. Боязнь что-то упустить - наш основной страх. Мы сидим на работе, подчас с кондиционированным воздухом, нас окружают компьютеры, факсы, телефоны. Мы получаем информацию круглые сутки, обрабатываем ее, продуцируем идеи, разрешаем конфликты. По вечерам занимаемся повышением квалификации, потому что никогда знания не обесценивались так быстро, как сейчас. Мы ходим в фитнес-клубы, стараемся правильно питаться, посещаем психолога и ведем здоровый образ жизни. Мы заменили физический труд умственным и тем самым продлили свою жизнь. Продлили для того, чтобы стресс смог в полном объеме продемонстрировать свое разрушительное могущество; мы доживаем до того возраста, когда можно увидеть результаты воздействия хронических нагрузок.

Но смогли бы мы жить без стресса? Без физической нагрузки не может развиваться ни сила, ни выносливость. И точно так же нам нужна нагрузка психологическая - постоянный тренинг, помогающий быстрее адаптироваться и принимать верные решения в быстро меняющемся мире. Неожиданный всплеск возбуждения ускоряет выделение определенных гормонов (в частности, адреналина), стимулирующих работу гиппокампа (структура головного мозга, отвечающего за память). В результате мы можем сконцентрироваться на наиболее важной в данный момент информации и быстрее реагировать на внешние раздражители и во время деловых переговоров сосредоточиться именно на них, а не, скажем, на вопросе, "куда я засунул ключи от машины?" Если работа гиппокампа нарушается, может произойти так называемый "разрыв связи", когда доступ в память просто блокируется. Поэтому благодаря стрессу, повышающему нашу восприимчивость и обостряющему память, мы поднялись на ту ступень эволюции, где находимся сейчас. Потому что именно стресс формирует наш жизненный опыт, опираясь на который, мы развиваемся. Это не единственный положительный эффект стресса. Наш организм реагирует на все, что мозг воспринимает как угрозу: новая работа, выступление перед публикой, прыжок на парашюте и т.д. Когда организм справляется со стрессом, так сказать, побеждает ситуацию, мы испытываем удовлетворение и, как следствие, расслабление, столь благодатное для тела, мозга и психики.

В то же время, когда мы не можем справиться с экстремальной ситуацией, результатом стресса становится страх, подавляющий способность предпринимать **адекватные** ответные действия. Человек цепенеет, наступает состояние ступора, и тогда стресс может стать убийцей в буквальном смысле этого слова: вместо того, чтобы убежать от расклевывающего кабана, жертва стресса стоит на его пути, не в силах пошевелиться. Это наиболее вероятно, когда человек постоянно находится в состоянии стресса и при этом

не способен адаптироваться к нему. А последнее зависит прежде всего от личностного фактора. Так, одни жители нашей страны сумели быстро адаптироваться к стрессу, вызванному распадом СССР, а другие (в основном старшее поколение) ощущают его последствия до сих пор.

Помимо стрессов, возникающих в нашей собственной жизни, существует еще "фоновый стресс". Он обрушивается на нас во время каких-либо событий, затрагивающих одновременно большое количество людей. Человек - существо биосоциальное, ему свойственно улавливать настроения большинства и реагировать на них. Так, после взрывов домов в нашей стране в больницы начало поступать больше людей с обострениями таких заболеваний, как язва желудка и сердечная недостаточность.

Не находя выхода, стресс может трансформироваться в недуг. Так возникают психосоматические заболевания, источником которых является психический фактор. Стресс - это, как бы выброс энергии, которая должна найти любой выход, лучше всего через эмоции. Мы же подчас загоняем эмоции глубоко внутрь и сохраняем неестественную улыбку на лице вместо того, чтобы швырнуть, например, калькулятор. С позиции норм общественной жизни это оправдано, но стресс все равно найдет себе выход и вырвется наружу через сердечный приступ или ту же язву желудка, пробив самое слабое место организма. Подавляя естественный эмоциональный взрыв, мы по сути дела, планируем наши инфаркты.

Распознав опасность, мозг принимается за производство гормона кортиколиберина. А тот, в свою очередь, подает сигнал симпатической нервной системе, она же начинает выбрасывать в сосуды, мышцы и потовые железы норадреналин. Это вещество необходимо для обмена информации между нервными клетками. Действие норадреналина в особенности сказывается на отделах мозга, отвечающих за чувства и поведение. Одновременно в мозговом веществе надпочечников происходит мощный выброс адреналина. Оба эти соединения отвечают за мгновенную мобилизацию организма: запасы энергии (сахара и жира) опустошаются, сердце бьется быстрее, снабжая мышцы большим количеством кислорода.

Если проблему удалось решить быстро, "буря" заканчивается, если же нет, в действие вступает так называемый второй информационный канал, связывающий нервную систему с производителями гормонов, гипофиз с надпочечниками. Этот канал работает медленнее и усиливает свое действие тогда, когда справиться с ситуацией сразу не удастся. Помимо адреналина, надпочечники начинают вырабатывать кортизол. Этот гормон врачи назначают как противовоспалительное лекарство. Оживляется иммунная система: лейкоциты начинают активнее перемещаться в крови и создают буквально "толстую кожу" для защиты от агрессоров. Таким образом повышается свертываемость крови, а выделяющиеся опиаты снижают нашу чувствительность к боли. Когда концентрация кортизола достигает определенного уровня, стресс-реакция затормаживается. Во всех этих процессах наше сознание не задействовано - это наследство доисторических предков, которым приходилось преодолевать опасности жизни в ледниковом периоде.

Справляясь со стрессом на физическом уровне, организм задействует все свои ресурсы и вырабатывает большое количество энергии, которая становится ненужной, как только ситуация стабилизируется. Сдерживая ее выход, мы "закупориваем" стресс и предоставляем этой энергии самостоятельно искать пути выхода. А путь у нее один: психосоматические заболевания. Химическая реакция одинакова, но у одного человека в результате начинает болеть сердце, а у другого открывается язва. Последствия для организма индивидуальны и к тому же меняются в зависимости от причины возникновения стресса.

С детства нам внушают, что профессия - это главный ключ к социальному статусу и финансовому благополучию. Поэтому многие из нас испытывают огромный страх за свое благополучие - за ту часть своего существования, которая связана с профессиональной работой. Конкуренция, увольнение, материальные проблемы или развод - все это подтачивает нашу способность эффективно реагировать на настоящий стресс: физическая борьба за выживание изматывает меньше, чем постоянная война нервов. Молодым, энергичным, озабоченным карьерным ростом людям кажется, что организм всегда будет пребывать в состоянии "повышенной боевой готовности".

Стрессовый ответ - испытанное средство защиты на короткое время. Но когда природа задумывала спасительный принцип "бегство или нападение", она не рассчитывала на то, что его будут эксплуатировать годами. Лимит его эффективности - несколько часов. Далее наступает опустошение и апатия. Продолжительность такого состояния зависит от тяжести стресса. Исследователи определили, что самым важным фактором, вызывающим стресс, является отсутствие контроля над собственной деятельностью. Чем меньше у человека выбора и ответственности при решении задач и чем больше он зависит от решения других людей, тем выше риск инфаркта. Если у человека нет возможности самостоятельно принимать решения, его мозг и психика лишаются необходимого тренинга. Такой человек каждый раз оказывается безоружен перед стрессом. Это вызывает так называемый "феномен приобретенной беспомощности": люди, отвыкшие от принятия решений и зависящие от чужой воли, в экстремальной ситуации не способны решиться ни на какое действие. Не видящий решения, дезориентированный и обессиленный человек вначале реагирует на стресс вполне нормально: он просто отдается на волю обстоятельств. Однако с падением своего социального статуса, которое неизбежно при таком отношении к жизни, он погружается в пучину депрессии и начинает страдать от психосоматических заболеваний. Сознание того, что он может потерять из-за болезни работу и его статус может упасть еще ниже, вызывает в нем новый стресс. В итоге - заколдованный круг. Ситуация окончательно выходит из-под контроля, когда измученный человек начинает обращать внимание на успехи коллег. Сознание собственной зависимости, синдром неполноценности, отсутствие карьерного роста, переработки и авралы - все это способно в кратчайшие сроки довести человека до состояния крайнего нервного истощения.

Однако стрессом можно и нужно управлять! А что делаем мы? Испытав стресс, наименее подготовленные из нас начинают, например, есть, хотя совершенно не голодны, поддаваясь инстинкту, который мы сохранили с младенческих времен, когда символом спокойствия и безопасности была для нас материнская грудь. А трапеза становится способом не насыщения, а самозащиты. "Забывая" стресс едой, алкоголем или табаком, мы довольны временной передышкой, которую они дают, и не думаем о том, чем чреваты для здоровья эти излишества и привыкание к ним. Как правило, мы боремся с последствиями вместо того, чтобы устранить причину, изменив саму стрессовую ситуацию. Заполняя ежедневник делами, которые занимают в среднем 12-14 часов в сутки, мы планируем, по сути, не свой рабочий день, а свой стресс. Сдерживая ярость и улыбаясь в ответ на разнос, который устраивает нам начальство, мы приближаем инфаркт.

Человечество еще не изобрело лекарство от стресса, но, возможно, причина этого в том, что опасным он становится по нашей вине. Мы не соблюдаем простейших правил его укрощения, а потом страдаем от разрушительных последствий. Спокойно и больше спать, переключать внимание с помощью развлечений и разумных спортивных нагрузок и многое другое, не противоречащие здоровью, - все это позволит нам не стать рабом стресса.

3.4. Психические расстройства

Научная дисциплина, изучающая **психические**, эмоциональные и поведенческие **расстройства** (в том числе патологические и дезадаптивные формы поведения), получила название **психопатологии**. Психопатология характеризуется **субъективным дискомфортом**: больной человек выглядит несчастливым, проявляет тревожность, депрессию и другие признаки эмоционального нарушения.

Психологические проблемы можно сгруппировать по крупным категориям (цит. по: *Д. Кун*, 2005):

1. **психотические расстройства** (первичный симптом (ПС) - потеря связи с реальностью; типичные признаки (ТП) - вы видите или слышите то, чего не видят и не слышат другие; ваше сознание подводит вас);

2. **расстройства настроения** (ПС - мания или депрессия; ТП - вы испытываете печаль и безнадежность, разговариваете слишком громко, слишком быстро под влиянием лавины мыслей и чувств, которые другие считают необоснованными);
3. **тревожность** (ПС - высокая тревожность и связанная с ней расстройство поведения; ТП - у вас случаются приступы тревожности; вам кажется, что вы сейчас умрете; вы боитесь делать то, что способно сделать большинство людей; вы тратите огромное количество времени на такие действия, как мытье рук или подсчет ударов своего сердца);
4. **соматические расстройства** (ПС - жалобы на телесное недомогание; ТП - вы чувствуете себя физическим больным, несмотря на то, что врачи говорят, что вы совершенно здоровы; вы страдаете от боли, не имеющей физических причин; вас постоянно занимают мысли о болезнях);
5. **диссоциативные расстройства** (ПС - амнезия, ощущение нереальности, расщепление личности; ТП - вам свойственны провалы в памяти, касающиеся прошлых событий; вам кажется, что вы робот или чужой по отношению к самому себе; другие рассказывают вам о совершенных вами проступках, о которых вы не помните);
6. **расстройства личности** (ПС - типы нездоровой личности; ТП - ваши поведенческие паттерны регулярно становятся источником проблем на вашей работе, в школе, в институте и в сфере ваших взаимоотношений с окружающими);
7. **личностные, сексуальные расстройства и расстройства гендерной идентичности** (ПС - расстройство личности, связанное с полом; сексуальные отклонения в поведении; проблемы сексуальной адаптации; ТП - вы чувствуете себя мужчиной, запертым в теле женщины (или наоборот); вы можете получать сексуальное удовлетворение только за счет крайне нетипичных форм сексуального поведения; у вас возникают проблемы, касающиеся сексуального желания, возбуждения или потенции); возможен процесс **психолепсии** - внезапного падения психического тонуса без помрачения сознания и с кратковременным перерывом мыслительной деятельности;
8. **расстройства, связанные с употреблением различных веществ** (ПС - расстройства, связанные со злоупотреблением различными препаратами или с зависимостью от препаратов; ТП - вы слишком много пьете, употребляете запрещенные наркотические препараты либо принимаете разрешенные лекарственные препараты в значительно больших дозах, нежели вам предписано).

Определены факторы, повышающие риск психических расстройств: **социальные условия** (нищета, жизнь в условиях стресса, бездомность, скученность); **семейные факторы** (слишком юные родители, психические расстройства, криминальные или вредные привычки); **психологические факторы** (стресс, низкий интеллект, расстройство навыков научения, отсутствие контроля или руководства); **биологические факторы** (генетико-наследственные, хронические заболевания, воздействие токсикантов, травма головы). Особый тип психоза, характеризующийся бредом, галлюцинациями, апатией а также "расколом" между мыслями и чувствами, носит название **шизофрении**. Выделяют четыре основных подтипа шизофрении: дезорганизованный, кататонический, параноидный, недифференцированный.

Методы лечения психических расстройств: психотерапия и медицинская терапия.

3.5. Терапия

Психотерапия - это любой психологический прием, используемый для того, чтобы вызвать позитивные изменения в личности, поведении или улучшить адаптивную способность (**адаптивные механизмы**) человека. До появления современных методов терапии в лечении аномального поведения господствовали суеверия.

Современные методы терапии характеризуется восемью основными типами: **индивидуальная** - терапия, в которой принимают участие только один клиент и один терапевт; **групповая** - терапевтический сеанс, в котором участвуют одновременно несколько клиентов; **инсайт-терапия** - терапия, цель которой - подвести клиента к более глубокому пониманию собственных мыслей, эмоций и

поведения; **активизирующая** - направленная на то, чтобы вызвать непосредственные изменения в причиняющих беспокойство мыслях, привычках, чувствах или поведении; **директивная** - подход, при котором терапевт осуществляет строгое руководство психотерапевтической терапией; **недирективная** - подход, при котором клиент принимает на себя ответственность за разрешение собственных проблем; **ограниченная во времени** - начинающаяся с ожидания, что она продлится ограниченное число сеансов; **поддерживающая** - подход терапевта с оказанием поддержки человеку, стремящемуся преодолеть эмоциональный кризис или разрешить повседневные проблемы. При этом элементы психического здоровья, которые терапевты стараются привить клиентам, следующие: личностная автономия и независимость, ощущение идентичности, чувство собственной значимости, межличностные коммуникативные навыки; чуткость, забота и доверие; честность по отношению к себе и окружающим, самоконтроль и личная ответственность, преданность и любовь в личных отношениях, способность прощать других и себя, личностные ценности и цель в жизни, самосознание и мотивация личностного роста; адаптивные приемы, помогающие преодолевать стрессы и кризисы; самореализация и удовлетворение от работы, правильный образ жизни.

Особое место в терапии занимает **фармакотерапия** - употребление лекарств для облегчения симптомов эмоционального расстройства. Лекарства помогают облегчить приступы депрессии и другие дискомфортные состояния расстройств непсихотического происхождения. Однако лекарства чаще применяются в борьбе с психозами и основными расстройствами настроения.

3.6. Гендер и сексуальность

В научной литературе рассмотрена проблема пола у человека: процесс его формирования и связанные с ним различия в строении мозга мужчин и женщин; связь этой проблемы с демографией и медициной, психологией и педагогикой, алкоголизмом, наркоманией и преступностью, генетикой и экономикой.

Основные физические различия между мужчинами и женщинами подразделяют на первичные и вторичные половые признаки. Если первые связаны непосредственно с половыми и репродуктивными органами, то вторые - более поверхностны, проявляются в период полового созревания и возникают как реакция на гормональные сигналы гипофиза (на гормоны - химические вещества, выделяющиеся эндокринными железами). Половые железы (гонады) воздействуют на формирование пола и поведение. Среди них выделяют **эстрогены** (женские гормоны) и **андрогены** (мужские гормоны). В каждом человеке вырабатываются и те, и другие гормоны, однако сексуальные различия связаны с **пропорцией** гормонов в организме.

В то же время исследователи различают два понятия: "пол" и "гендер". Если пол относится к биологическим различиям между мужскими и женскими особями (**половая классификация**), то гендер определяет психо-социальные и культурные различия между мужчинами и женщинами. Полагают, что гендерная психосоциализация - это обучение гендерным ролям при помощи, например, семьи или средств массовой информации (СМИ); психосоциализация начинается с того момента, когда ребенок появляется на свет. Как правило, гендерные отношения касаются психо-социально окрашенных взаимоотношений между мужчинами и женщинами в обществе. Ряд исследователей полагает, что **гендерная психология**, в которой выражения мужественности и женственности выстроены в иерархию, нередко способствует превосходству мужчин над женщинами. В настоящее время особое внимание уделяется самой природе мужественности; при этом некоторые исследователи полагают, что широкие экономические и социальные преобразования могут провоцировать кризис мужественности, связанный с размыванием традиционной роли мужчин.

Несмотря на то, что человеческая сексуальность имеет, несомненно, биологическую основу, сексуальное поведение является не врожденным эффектом, а результатом обучения. В разных культурах (и даже в одной культуре) психосексуальные привычки варьируют в широком диапазоне. На Западе важную роль в формировании психосексуальных склонностей сыграло христианство. В обществах с жесткими

сексуальными запретами встречаются двойные стандарты и лицемерие. Изучение психосексуального поведения показало, что пропасть между нормами и реальной практикой может быть огромной. Особое внимание в мире уделяется проблемам гомосексуальности и проституции. В ряде стран мира развивается ориентированная на проституцию индустрия секс-туризма.

3.7. Социальное поведение

Рассмотрены проблемы **социальной психологии** - научного исследования того, как люди ведут себя, думают и чувствуют в социальных ситуациях. Главный факт социальной жизни - это то, что на наше поведение множеством способов влияет поведение других людей.

Одна из основных человеческих черт - желание объединиться с другими людьми (явление **аффилиации**). Вероятно, это присоединение к группе лиц помогает нам удовлетворить потребность в одобрении, поддержке, дружбе и информации. Социальный психолог Л. Фестингер выдвинул на это суждение следующую гипотезу: членство в группе удовлетворяет потребности в **социальном сравнении** - сравнении собственных действий, чувств, взглядов или способностей с действиями, чувствами, взглядами или способностями других людей. Основа большинства добровольно устанавливаемых контактов - это влечение одного человека к другому. На возникновение притяжения между людьми влияют такие факторы, как территориальная близость, физическая привлекательность, талант, компетентность, сходство (приводящее часто к браку между людьми, очень похожими друг на друга - **гомогамия**), взаимная симпатия, доверие, доброе отношение. Имеется большое количество свидетельств, подтверждающих эволюционную точку зрения на предпочтение при выборе партнеров, где интеллект и доброта ценятся превыше всего.

Немаловажное значение имеет то, какую позицию в структуре общества (группе) занимает личность? Ожидаемые образы поведения, как правило, связаны с определенной **социальной позицией (ролью)** человека в группе (например, студент, рабочий, сын). Возможна как **приписанная роль**, назначаемая человеку, им не выбираемая, так и **приобретенная роль**, которую человек добровольно принимает на себя. Нередки **ролевые конфликты** - состояния смятения, возникающие, когда люди пытаются одновременно выполнять две или более ролей, предъявляющих противоречащие требования к поведению.

В структуре группы важное место занимает **социальное влияние** - изменения в поведении человека, вызванное действием других людей, приводящее: а) **конформизму** (приведение собственного поведения в согласие с поведением других членов группы); б) **группомыслию** (ситуация, возникающая, когда члены группы, принимающей решения, принуждаются к достижению согласия любой ценой); в) **групповым санкциям** (наказание или вознаграждение, используемые группой для усиления конформизма среди своих членов). Немаловажное место при этом занимает **тренировка уверенности в себе и отстаивание своих прав**.

3.8. Экспериментальные методы изучения нервной системы (практические занятия)

1. Электроэнцефалография. С помощью этого метода отводят биотоки головного мозга человека. Наиболее широко распространенным способом регистрации суммарной биоэлектрической активности различных отделов головного мозга человека является регистрация ее с помощью пишущего аппарата специального назначения - электроэнцефалографа. При этом способе биотоки головного мозга - периодические волны различного вольтажа и частоты - регистрируются непосредственно с поверхности черепа при помощи электродов, накладываемых на кожу головы.

Для работы необходимы: экранированная камера условных рефлексов, электроэнцефалограф типа ЭЭГ16-01 или ЭЭГ-4, фотофоностимулятор, смесь спирта с эфиром, 3-процентный раствор хлористого натрия.

Проведение работы: испытуемого усаживают в кресло, находящееся внутри камеры. На коже головы в местах наложения электродов расправляют волосы и кожу протирают смесью спирта с эфиром для обезжиривания. Пористые накладки электродов смачивают раствором хлористого натрия и фиксируют на голове шлемом. Электроды устанавливают на затылочных, теменных, височных и лобных частях черепа симметрично с обеих сторон (регистрация производится биполярно).

Регистрируют (в том числе и **подвижность** как одно из свойств нервной системы), а затем анализируют следующие показатели.

1. Фоновая электрическая активность различных участков коры больших полушарий головного мозга.
2. Ориентировочная реакция по электроэнцефалографическому показателю (включение света или звука).
3. Электроэнцефалограмма в процессе выработки условного рефлекса на звуковой или иной раздражитель.

2. Магнитоэнцефалография. Активность мозга всегда представлена синхронной активностью большого количества нервных клеток, сопровождаемой слабыми электрическими токами, которые создают магнитные поля. Регистрация этих полей неконтактным способом позволяет получать так называемую **магнитоэнцефалограмму (МЭГ)**. МЭГ регистрируют с помощью высокочувствительных к электромагнитным полям датчиков. Как правило, электрическое и магнитное поля взаимоперпендикулярны, поэтому при одновременной регистрации обоих полей можно получить информацию об исходном источнике генерации тех или иных потенциалов. МЭГ может быть представлена в виде профилей магнитных полей на поверхности черепа либо в виде кривой линии, отражающей частоту и амплитуду изменения магнитного поля в определенной точке скальпа. МЭГ дополняет информацию об активности мозга, получаемую с помощью электроэнцефалографии.

3. Позитронно-эмиссионная томография. Функционирование мозга можно визуализировать путем построения с помощью компьютера "картин" мозга на основе данных о метаболической активности его структур. Одним из наиболее результативных методов в плане пространственного разрешения изображения является **позитронно-эмиссионная томография мозга (ПЭТ)**. Техника ПЭТ заключается в следующем. Субъекту в кровеносное русло вводят изотоп - кислород-15, азот-13 или фтор-18. Эти изотопы вводят в виде соединений с другими молекулами. В мозге радиоактивные изотопы излучают позитроны, каждый из которых, пройдя через ткань мозга, сталкивается с электроном. Столкновение между этими частицами приводит к уничтожению частиц и появлению пары протонов, которые разлетаются от места столкновения в разные стороны. Голова субъекта помещается в специальную ПЭТ-камеру, в которую в виде круга вмонтированы кристаллические детекторы протонов. Подобное расположение детекторов позволяет фиксировать момент одновременного попадания двух "разлетевшихся" от места столкновения протонов. Информация от детекторов поступает на компьютер, который создает плоское изображение (срез) мозга на регистрируемом уровне.

4. Ядерная магнитная резонансная интроскопия (ЯМРИ). В психофизиологии ЯМРИ используют для выявления мозговых структур, вовлеченных в обеспечение деятельности психических процессов. Для получения ЯМР-изображения тканей того или иного органа человека помещают в цилиндрическую трубу с постоянным магнитным полем, в 30 тыс. раз превышающем земное. Протоны тканей органов в этом магнитном поле начинают колебаться с частотой, пропорциональной напряженности магнитного поля. Если в этот момент на тело направить радиоволны, то протоны в тканях поглощают их энергию с частотой осцилляции (колебания). После прекращения воздействия на тело радиоволн ядра начинают излучать поглощенную энергию и возвращаться в исходное равновесное состояние. Излучение энергии ядрами тканей регистрируется как **магнитный резонансный сигнал (ЯМР-сигнал)**. В катушке индуктивности, окружающей обследуемого, возникает переменная электродвижущая сила (ЭДС), амплитудно-частотный спектр которой и переходные во времени характеристики несут информацию о

пространственной плотности резонирующих атомных ядер, а также о других параметрах, специфических только для ЯМР. После обработки на ЭВМ эта информация переходит в ЯМР-изображение, которое характеризует плотность химически эквивалентных ядер, время релаксации ЯМР, распределение потока жидкости (крови), диффузию молекул и биохимические процессы обмена веществ. В психофизиологии ЯМР используют для выявления мозговых структур, вовлеченных в обеспечение деятельности и психических процессов.

5. Электроокулограмма (ЭОГ). В основе электроокулографии лежит дипольное свойство глазного яблока. Его роговица имеет положительный заряд относительно сетчатки, а электрическая и оптическая оси глазного яблока практически совпадают, и поэтому ЭОГ может служить показателем направления взгляда. При движении глаза угол его электрической оси изменяется, что приводит к изменению потенциалов, наводимых диполем глазного яблока на окружающие ткани. Именно эти потенциалы регистрируются ЭОГ-методом.

Проведение работы: две пары неполяризуемых отводящих электродов с электропроводной пастой накладывают на обезжиренные участки кожи в следующих точках: 1) около височных углов обеих глазных щелей - для регистрации горизонтальной составляющей движений; 2) посередине верхнего и нижнего края глазной впадины одного из глаз для регистрации вертикальной составляющей движений. Потенциалы, снимаемые между электродами в каждой паре, усиливаются и поступают на монитор и записываются на магнитные носители магнитофона или ЭВМ. Кроме того, регистрация ЭЭГ без регистрации ЭОГ в психофизиологических экспериментах является недопустимой ошибкой.

6. Электромиография. В основе этого метода лежит регистрация суммарных колебаний потенциалов, возникающих как компонент процесса возбуждения в области нервно-мышечных соединений и мышечных волокон при поступлении к ним импульсов от мотонейронов спинного или продолговатого мозга. На практике применяют различные варианты подкожных (игольчатых) и накожных (поверхностных) электродов. Во время покоя скелетная мускулатура всегда находится в состоянии легкого тонического напряжения, что проявляется на **электромиограмме (ЭМГ)** в виде низкоамплитудных (5-30 мкВ) колебаний частотой 100 Гц и более. При эмоциональном напряжении и других подобных случаях тоническая ЭМГ возрастает как по амплитуде, так и по частоте. Общая амплитуда ЭМГ может достигать 1-2 мВ. Вместе с методом ЭОГ измерение ЭМГ дает важную информацию о психофизиологическом состоянии пациента.

7. Электрическая активность кожи (ЭАК) связана с активностью потоотделения. Показано, что потовые железы активны не только при повышении температуры тела, но и при сильных эмоциональных переживаниях, стрессе и разных формах активной деятельности субъекта. Потовые железы, как правило, расположены на ладонях и подошвах и в меньшей степени на лбу и под мышками. ЭАК обычно используют как показатель "эмоционального" и "деятельностного" потоотделения и регистрируют с кончиков пальцев или с ладони биполярными неполяризуемыми электродами. Как правило, записи ЭАК носят колебательный характер. Расшифровка этих колебательных процессов прямо связана с механизмами ЭАК.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 1. Психология человека и общества как наука

Тема 3. Биопсихология-2

Что такое мотивация и каковы ее типы?

Как возбуждение связано с мотивацией?

Что происходит, когда человек испытывает эмоции?

Насколько определенно тело и язык выражают эмоции?

Как в психологии объясняются эмоции?

Каковы основные понятия психологии личности?
Какова природа бихевиористских теорий личности?
Как в психологии измеряется личность?
Как оценить психологию здоровья и влияние на него поведения?
Что такое стресс и какие факторы его определяют?
Что такое фрустрация и каковы реакции на нее?
Что такое конфликт?
Каковы защитные механизмы при конфликте?
Как стресс связан со здоровьем и болезнями?
Какие известны стратегии для борьбы со стрессом?
Каковы основные психологические расстройства?
Что такое расстройство человека?
Как в психологии объясняют расстройства, основанные на тревожности?
Каковы основные черты психоза?
Каковы расстройства настроения и что вызывает депрессию?
Что представляют собою психотерапевтические методы?
Каковы методы гуманистической терапии?
Что такое поведенческая терапия?
Какую роль в терапии играет подкрепление?
Каковы основные параметры пола?
Как различаются сексуальные реакции женщин и мужчин?
Что такое сексуальные расстройства?
Почему люди вступают во взаимоотношения?
Каковы причины возникновения предубеждений и групповых конфликтов?
Что такое социальная гармония?

Тема 4

Прикладная психоэкология

Прикладная психология применяет психологические принципы и методы исследования для решения практических задач. Основные сферы применения - это клиническая или консультационная психоэкология. Используется также в таких сферах жизни, как бизнес, образование, спорт, право, окружающая среда

4.1. Индустриальная (организационная) психоэкология

Индустриальная/организационная (И/О) психологическая экология изучает поведение людей на работе и в организациях. В этом случае усилия психоэкологов могут повлиять на подбор и тестирование персонала, обучение или оценку с целью продвижения по карьерной лестнице. Как правило, большинство П/О психоэкологов находится на службе у правительства, индустрии или бизнеса; они работают в двух основных сферах: тестирование и определение на должность (психоэко-логия персонала) и взаимоотношения на работе. Нижеприведенные вопросы представляют особый интерес для И/О психоэкологов (по: Д. Кун, 2005 с.689) (табл. 3):

Таблица 3

Абсентеизм (невыход на работу, прогулы) Принятие решений Проектирование организаций Стресс работников Текучесть кадров Проведение интервью "Обогащение" труда Удовлетворенность работой Трудовые отношения Машинное проектирование Стили управления Рабочие из меньшинств	Графики выплат Отбор персонала Обучение персонала Производительность Продвижение Анализ задач Определение задач Поведение на работе Рабочая обстановка (условия труда) Оценивание работников Мотивация работы
---	--

4.2. Психэкология персонала

Под этим термином понимается применение психэкологических принципов и исследовательских методов для решения практических задач по подбору кадров. Отбор персонала начинается с **анализа содержания работы**, заключающегося в подробном описании навыков, знаний и видов деятельности, требуемых для выполнения работы. Проводится интервьюирование специалистов или их прямых руководителей, а также непосредственное наблюдение за их работой. При этом возможны **критические случаи** - ситуации, с которыми компетентный работник должен уметь справляться. Делаются попытки идентифицировать общие характеристики отдельной личности для того, чтобы достичь успеха в различных профессиях. Как правило, используют следующие методы: 1) сбор подробных **биографических данных** о кандидате на работу; 2) проведение личного интервью (формального или неформального опроса кандидатов на должность; при этом интервьюеры подвержены воздействию "эффекта ореола" - тенденции последних распространять благоприятное или неблагоприятное впечатление на разные аспекты личности); 3) проведение стандартизованных или компьютеризованных мультимедийных **тестов** для определения возможностей в приобретении и закреплении навыков для различных занятий той или иной личности; 4) **методы оценочных центров** по проведению углубленной оценки кандидатов на трудоустройство. Различают следующие группы стандартизованных (или компьютеризованных) тестов: **тесты профессиональных интересов** (выполняются, как правило, с помощью карандаша или бумаги; позволяют оценить интересы испытуемого и сопоставить их с интересами тех, кто успешно занимается соответствующими видами деятельности); **ситуационные тесты** (испытуемому предъявляют реалистическую рабочую ситуацию, после чего проводят наблюдение за его реакцией на нее); **баскет-тесты** (процедура моделирования задачи принятия решений, с которыми сталкиваются руководители); **групповая дискуссия без лидера** (тест на выявление лидера, моделирующий процессы группового принятия решений).

4.3. Теория менеджмента с точки зрения психэкологии

Проанализированы две основные теории менеджмента (что "работает" на работе?): научный менеджмент (теория Х - подход к управлению персоналом, делающий акцент на повышение эффективности труда) и подходы, делающие акцент на человеческие отношения на работе (теория Y - стиль управления, рассматривающий людей как трудолюбивых, ответственных и заинтересованных в сложной, но перспективной работе). Предложены психологом Д. Мак-Грегором. Уделяется повышенное внимание целевому управлению, созданию самоуправляемой команды, кружкам качества, степени комфортности и удовлетворению от результатов своего труда. Существуют четыре стили преодоления возникающих на работе проблем: бдительный, уступчивый, защитно-избегающий и сверхбдительный. "Прокручиваются" коммуникации на работе: эффективные (четкость и убедительность в изложении своих мыслей, отсутствие

в речи сложных выражений, избегание жаргона и сленга, вежливость и почтительность, обращение к людям по имени), умение слушать (внимательность, определение цели собеседника, неторопливость с оценками, правильное понимание услышанного, внимание невербальным сообщениям, ответственность за эффективность коммуникации).

4.4. Коммуникации на работе

Для улучшения своих коммуникативных способностей необходимо: 1) излагать свои мысли четко и убедительно; 2) не перегружать свою речь сложными словами, многосложными и перегруженными выражениями; 3) избегать жаргона и сленга; 4) обращаться к людям не обезличенно, а по имени; 5) быть вежливым и почтительным; 6) уметь слушать и быть внимательным.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Тема 4. Прикладная психоэкология

Как улучшить коммуникации на работе?

Как кадровые психологи решают вопросы подбора персонала?

Какие типы тестов используются в психологии по подбору кадров?

Что такое психологический менеджмент и его подходы в отборе кадров?

Тема 5

Основы психофизиологии сенсорных процессов

5.1. Сенсорная психофизиология

Ведущая роль в психофизиологических процессах принадлежит сенсорным системам, поставляющим все многообразие информации об окружающей среде. С этой точки зрения существуют эволюционно закрепленные экологические особенности развития сенсорных систем организмов. Сенсорная **психофизиология** является важной областью современной экологии и лежит в основе формирования поведенческих адаптаций и экологических подходов к управлению поведением животных, к сохранению устойчивого благополучия информационной среды обитания живых организмов, в том числе и человека, в условиях развития цивилизации. Естественные поведенческие акты, подобные пищевому или половому поведению, в конечном счете определяют принципы устройства нервной системы. Можно сказать, что ничто в сенсорных системах не имеет смысла, если не рассматривать их в аспекте поведения. Психофизиологический подход к этой проблеме предполагает поиск "ключевых" сигналов или биологически значимых сенсорных раздражителей, сформированных в процессе эволюции для запуска врожденных форм поведения. Психофизиология тесно связана с экологией поведения (**этология**) сложным комплексом поведения животных в естественных условиях, обеспечивающим мощнейшую универсальную адаптационную систему. Ведущая роль в экологических адаптациях принадлежит сенсорным системам **сенсорной психоэкологии**, поставляющим все многообразие информации об окружающей среде.

Сенсорная психоэкология является составной частью физиологической экологии и связана с изучением принципов формирования сенсорных способностей организма в различных экологических условиях и оценкой экологического "благополучия" информационного поля внешней среды. Признание получила современная концепция о значении внешней среды как фактора созревания и организации деятельности мозга. Академик Л.А. Орбели писал, что сенсорные системы "создают целые эпохи в жизни организмов, обеспечивая возникновение новых видов нервной деятельности". Эксперименты физиологов

показали, что сенсорная депривация (обеднение внешней среды) путем изоляции **индивида** (человека) от внешних раздражителей, приводящая к ограничению притока афферентных импульсов, вызывает структурные изменения клеток мозга. Особенно опасны и необратимы последствия такой сенсорной депривации для мозга развивающегося организма (вспомним примеры с детьми "маугли").

Необходимость в постоянном притоке сигналов окружающей среды заставляет организм искать информационную среду, удовлетворяющую эти потребности.

В задачи **сенсорной психозологии** входит: выявление роли сенсорных систем в создании адекватного для формирования естественного поведения образа внешней среды, изучение механизмов эволюционного и онтогенетического формирования сенсорного восприятия биологически значимой "ключевой" информации, индуцирующей экологические адаптации организмов и коммуникативные взаимоотношения организмов в **биоценозе**. На этой основе выделены такие разделы сенсорной психозологии, как химическая коммуникация организмов посредством специальных химических сигналов (**хеморецепция**); акустическая коммуникация с помощью звуковых сигналов (**механорецепция**); зрительная коммуникация посредством знаковых сигналов (**фоторецепция**).

Важным биологическим аспектом сенсорной психозологии является проблема сенсорного дефицита. В урбанизированном пространстве происходит перегрузка определенных сенсорных каналов и недогрузка других, что создает искусственный **сенсорный дефицит**. Длительное отсутствие естественных сенсорных раздражителей в результате обеднения последними антропогенной окружающей среды также создает проблему искусственного сенсорного дефицита. Антропогенные химические загрязнения могут нарушить работу хемосенсорных систем и хемокommunikативные поведенческие реакции, а антропогенные шумы - вредно влиять на слуховую чувствительность и акустическую коммуникацию.

Сенсорные системы выполняют не только общие информационные функции, но и вполне определенные экологические задачи: биологическую изоляцию вида, регуляцию его численности, обеспечивают родительское поведение, внутривидовой "альтруизм", регуляцию агрессии и социального общения. В процессе эволюции живых организмов формируются физиологические механизмы сенсорного восприятия экологических факторов среды их обитания, связанных прежде всего с выживанием и формированием поведенческих реакций. В этом отношении экологический подход предполагает поиск "ключевых" сенсорных сигналов, сформированных в процессе эволюции для запуска важнейших форм поведения.

Таким образом, сенсорная психозология и связанное с ней явление сенсорного дефицита является актуальной проблемой современной экологии.

Одно из необходимых условий существования живых организмов - получение информации об окружающей среде. Согласно современным представлениям **сенсорные системы** - это специализированные структуры нервной системы, включающие периферические рецепторы (сенсорные органы, или органы чувств), отходящие от них нервные волокна (проводящие пути) и проекционные зоны центральной нервной системы, вплоть до коры головного мозга. В сенсорных системах важная функциональная роль принадлежит вспомогательным структурам, обеспечивающим более эффективную передачу внешнего стимула к рецепторам (усиление, фокусирование, фильтрация). Например, в зрении - оптическая система глаза, в слухе - наружное и среднее ухо и т.д.

Основными функциями сенсорных систем являются: 1) **рецепция** внешнего сигнала (первичные процессы преобразования энергии внешнего раздражителя в возбуждение рецепторной клетки - рецепторный потенциал); 2) преобразование рецепторного потенциала в импульсную активность нервных путей; 3) классификация и опознание сигнала; 4) запуск ответной реакции организма (двигательной или вегетативной).

Сенсорные **рецепторы** являются входными воротами информации, сообщают организму максимально подробную информацию об окружающей среде. В то же время в процессе эволюции были созданы физиологические механизмы выделения и подчеркивания особых "ключевых" биологически значимых сигналов, которые связаны с выживанием организма и обусловлены **экологическими**

факторами среды обитания. Эти "ключевые" сигналы инициируют важнейшие поведенческие адаптации (пищевые, оборонительные, половые). Поведение животного в естественных условиях - это единый комплекс реакций, неразрывно связанных со строением и функцией нервной системы и сенсорных рецепторов, определяющих особенности поступления в организм информации. Именно поведение (**этология**) является могучим средством приспособления к окружающей среде.

5.2. Экологический подход к сенсорному восприятию

Экологический подход предполагает поиск "ключевых" сигналов, или биологически значимых сенсорных раздражителей, сформированных в процессе эволюции для запуска врожденных форм поведения. Сенсорная психоэкология тесно связана с экологией поведения - сложным комплексом поведения животных в естественных условиях, обеспечивающим мощнейшую универсальную адаптационную систему. Ведущая роль в экологических адаптациях принадлежит сенсорным системам, поставляющим все многообразие информации об окружающей среде. С этой точки зрения существуют эволюционно закрепленные экологические особенности развития сенсорных систем организмов. Например, у животных, ведущих активный дневной образ жизни, основным сенсорным каналом получения информации является орган зрения, при ночном образе жизни преимущественное развитие получают органы хемо и механорецепции, органы эхолокации и т.д. Существуют динамические экологические адаптации сенсорных систем, связанные с активным формированием избирательной чувствительности тех или иных рецепторов в определенный период жизни организмов. Возможны онтогенетические, сезонные, циклические изменения в развитии морфологического субстрата сенсорных функций.

Механизмы оперативной регуляции поведения и внутренних физиологических процессов связаны с периферическим отбором информации на рецепторном уровне. Например, роль обоняния может значительно изменяться в зависимости от стадии онтогенеза, предшествующей мотивации, потребностей системной деятельности организма. Системное значение той или иной **афферентации** может меняться в зависимости от динамики развития поведенческого акта. Сенсорные афферентации могут находиться между собой в конкурентных отношениях. Например, феромон "тревоги" у организмов может подавлять реакцию на пищевой сигнал. Необходимо учитывать системную роль сенсорных структур в формировании экологических форм поведения - миграции, регуляции численности, видообразования и видовой обособленности.

Сенсорные структуры имеют непосредственное отношение к развитию, эволюции и адаптивной роли поведения, и в то же время они являются точкой приложения влияния окружающей среды. С сенсорной точки зрения жизнь, во всяком случае в часы бодрствования, - это целенаправленное поведение, которое черпает энергию в обмене веществ, побуждается инстинктом, умеряется пониманием, но всегда руководствуется информацией. Чтобы действовать целесообразно, иными словами, приспособиться и выжить, организм должен получать информацию об **окружающей среде**.

5.3. Методы изучения сенсорных систем

Предварительные сведения о сенсорных способностях животных можно получить на основе данных об анатомии их сенсорных систем. Ученые XIX века значительно продвинули наши представления об анатомическом обеспечении сенсорных способностей организмов. Перед исследователями, изучающими функции сенсорных систем, возникает масса вопросов о механизмах создания ощущения различной модальности, его пространственных и временных характеристиках, особенностях трансформации энергии внешнего раздражения в процесс нервного возбуждения, принципах отбора информации и создания для каждого организма своего особого мира восприятия. Разнообразие проблем сенсорной экологии требует совместных усилий ученых разных специальностей и соответственно применения множества методических подходов.

Представления о работе сенсорных систем были получены на основе психофизиологических наблюдений и поведенческих исследований человека и животных. В психофизиологических наблюдениях

возможно оценить качество ощущения у человека, что трудно сделать в опытах на животных. Значительным шагом вперед в изучении сенсорных систем явилось открытие того, что рецепторные структуры и чувствительные нервы передают в мозг информацию об адекватном стимуле в виде электрических сигналов. Применение электрофизиологических методов позволило установить определенные количественные корреляции между параметрами стимула и последующими электрическими процессами на разных этапах передачи информации в центральной нервной системе. Сочетание психофизиологических и поведенческих методов с электрофизиологическими исследованиями приобрело особенно важное значение в связи с открытием целого ряда биологически важных сенсорных раздражителей внешнего мира, лежащих в основе поведенческих адаптаций.

Если мы хотим оценить поведение особей того или иного вида, то должны понять природу стимулов, на которые они реагируют или, наоборот, не реагируют. Первая задача при исследовании "воспринимаемого окружения" состоит в идентификации всех воздействий окружающей среды, характерных для каждого животного "ключевых стимулов", и в построении из них сенсорного мира, специфического для данного животного. Сенсорные способности организма можно рассматривать как своего рода биологическое испытание значимости для данного вида разных типов восприятия и разных сигналов внешней среды.

Возможно, что избирательность видоспецифичного поведения в значительной степени связана с деятельностью сенсорных структур, а не сосредоточена только в центральной нервной системе. Первая задача, стоящая перед исследователями, заключается в идентификации естественных стимулов, на которые реагируют животные разных видов. Физиологи, изучающие механизмы работы отдельных структур сенсорных систем, все чаще в лабораторных экспериментах применяют не искусственные модельные раздражители, а природные сенсорные стимулы, с которыми организмы встречаются в своем естественном окружении. Вторая задача состоит в том, чтобы определить, какой именно из этих стимулов, способных вызывать реакцию сенсорных систем животного, ответственен за тот или иной тип поведения. Чтобы найти ответы на эти вопросы, используются различные методы.

Анатомию и морфологию сенсорных рецепторов изучают с помощью методов световой, сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии. Сочетание приемов гистохимии, электронноплотных меток с методами микроскопии позволяет выявить не только топографию распределения сенсорных рецепторных клеток, изучить их микроструктуры, но и познать тонкие функциональные особенности взаимодействия клеточных структур с адекватным стимулом.

Условно-рефлекторные методики. Для определения сенсорных способностей животных часто используется возможность выработки **условных рефлексов** на определенный сенсорный раздражитель. Это позволяет оценить предельные возможности сенсорных систем животного. Используя условно-рефлекторную методику, можно обнаружить тонкие сенсорные способности организмов, не выявляемые другими методами.

Изучение видоспецифических реакций. Информацию о сенсорных способностях того или иного вида животных можно получить, изучая влияние различных стимулов на естественное поведение. Например, для исследования остроты зрения мышей использовали оптокинетическую реакцию, основанную на зрительном слежении за вращающимся барабаном с вертикальными полосами. Для выявления сенсорных сигналов, эффективных в отношении определенных форм поведения, применяют экспериментальное воспроизведение или видоизменение естественного сигнала.

Электрофизиологические методы. Адекватные стимулы, приводящие к возбуждению сенсорных рецепторов, вызывают изменения электрической активности на всем протяжении передачи сенсорной информации от рецепторной клетки до нейронов коры головного мозга. В сенсорных системах электрические сигналы не являются каким-либо побочным продуктом основной деятельности органа (как это происходит, например, в секреторных железах), а служат основным носителем сенсорной информации о действии внешних раздражителей. Благодаря применению электрофизиологических методов возможно получение объективной количественной оценки параметров стимула на всем пути передачи информации от рецептора до коры головного мозга. Вместе с тем тонкие электрофизиологические методы исследования отдельных рецепторных клеток, сенсорных нейронов и нервных центров являются недостаточными для

суждения о характере ощущений, их модальности и адекватности явлениям, происходящим в природных условиях. Во многих случаях электрофизиологические данные субъективны в том смысле, что относятся только к одному параметру сложного феномена сенсорного восприятия. Кроме того, используемые для регистрации электрические приборы тоже имеют определенные ограничения - они часто лучше приспособлены для выявления временных, нежели пространственных отношений. Экспериментатор может не знать, каково влияние наркоза, повреждений при хирургической операции, травматичности при введении электродов и т.д. Насущной задачей современной физиологии сенсорных систем является сочетание тонких электрофизиологических методов с психофизиологическими методами исследования и субъективной индикацией ощущений у человека.

5.4. Структурно-функциональная организация сенсорных систем

Понятие о рецепторах в сенсорных системах. Эволюция рецепторных структур шла по пути дифференцирования разных участков поверхности организма, чувствительных к определенным видам раздражителей: световым, химическим, механическим и т.д. и формирования высокой специфичности и высокой степени чувствительности к определенным раздражителям. Слово "**рецептор**" происходит от латинского *recepto* - принимать. Рецепторы представляют собой специализированные структуры, предназначенные для трансформации энергии различных видов раздражителей в специфическую активность нервной системы. Рецептор определяет основные свойства сенсорного ответа. Благодаря развитию этих свойств рецепторные участки начинают дифференцироваться и обособляться. С появлением рецептивных зон вместе с ними начинают развиваться вспомогательные структуры, призванные обслуживать рецепторы. Например, параллельно с формированием сетчатки - фоторецепторного аппарата, специфически чувствительного к свету, - образовался специальный орган зрения - глаз с целым рядом сложноорганизованных структур, призванных в совокупности обеспечить формирование определенного чувства.

Среда по отношению к животному, в том числе и к человеку, выступает как комплекс раздражителей, т.е. тех факторов, которые вызывают изменение свойств или состояния ткани, органа или целого организма. Разнообразные раздражители можно классифицировать по той форме энергии, которую они несут: механической, химической, световой, тепловой и др. Кроме того, независимо от формы энергии, раздражители среды могут быть **адекватными** и **неадекватными**. Для адекватных раздражителей пороги чувствительности рецепторов значительно ниже, чем для неадекватных. Например, для глаза человека световая модальность раздражителя является адекватной. Ощущение света возникает у человека при минимальной мощности светового раздражителя (всего 10^{-17} Вт). При неадекватном раздражении путем механического воздействия на глаз мощность раздражителя должна быть более 10^{-4} Вт. Таким образом, специализация рецепторов выражается в повышенной чувствительности к "своему" адекватному виду раздражителя.

Рецепторные клетки отличаются от остальных способностью трансформировать энергию внешнего раздражителя в специфический процесс возбуждения за счет потенциальной энергии, накопленной в результате обмена веществ самой клетки. Кроме того, рецепторные клетки используют образующуюся электрическую энергию для передачи информации клеткам нервной системы, не способным непосредственно воспринимать энергию внешней среды.

Классификация рецепторов. Все рецепторы можно разделить на **экстерорецепторы** - чувствительные клетки, воспринимающие раздражители внешней среды, и **интерорецепторы** - воспринимающие сигналы внутренней среды организма и расположенные в органах и тканях организма.

Интерорецепторы, в отличие от экстерорецепторов, не вызывают сенсорных ощущений и, как правило, обеспечивают поддержание внутреннего гомеостаза организма.

Экстерорецепторы делятся на две группы в зависимости от способа получения информации о внешней среде. Часть рецепторов воспринимает информацию с помощью сигналов от удаленных источников раздражения, такие рецепторы называют **дистантными**; другие рецепторы способны

возбуждаться только при непосредственном соприкосновении с источником раздражения и их называют **контактными**. К дистантным относят слух, зрение и обоняние; к контактными - вкус, осязание. Это деление достаточно условно, поскольку, например, в водной среде подобное разделение вкуса и обоняния у рыб теряет свой смысл.

Дистантные рецепторы кроме информационной функции выполняют важную коммуникационную роль, обеспечивая распознавание видоспецифических химических, слуховых и зрительных сигналов.

Наиболее распространенная классификация рецепторов исходит из различной модальности стимулов, адекватных для определенных рецепторов:

- механорецепторы приспособлены к восприятию механической энергии окружающей среды. к ним относятся рецепторы органа слуха, осязания, вестибулярного аппарата и др.;
- фоторецепторы воспринимают световую энергию и образуют периферический отдел зрительного анализатора;
- хеморецепторы чувствительны к различным химическим стимулам внешней среды и составляют периферические отделы обонятельного и вкусового анализаторов;
- терморецепторы воспринимают температурные раздражения, они расположены в коже и образуют периферическую часть температурного анализатора.

Избирательная чувствительность рецепторов к адекватным раздражителям обусловлена их структурными особенностями. Развитие специфической чувствительности связано с существенными перестройками в цитоплазме и мембранах рецепторных клеток. Рецепторные клетки по своему происхождению могут быть модифицированными нервными окончаниями и в этом случае их называют **первичночувствующими**; другие рецепторы могут быть производными клеточных структур тех тканей, где расположены чувствительные нервные окончания, их называют **вторичночувствующими**.

Таким образом, к первичночувствующим относятся рецепторы, у которых адекватный стимул взаимодействует непосредственно с периферическим отростком сенсорного нейрона. Вторичночувствующими являются рецепторы, у которых между окончанием сенсорного нейрона и адекватным стимулом располагается рецепторная клетка не нервного происхождения. В этом случае передача информации к нейрону осуществляется через синаптический контакт с участием медиатора. К первичночувствующим относятся рецепторы органа обоняния, к вторичночувствующим - рецепторы органа вкуса, слуха, зрения. Подобная классификация рецепторов основана исключительно на структурном принципе.

В целом совокупность сенсорных рецепторов дает организму информацию о множестве различных событий внешнего мира. Разнообразные раздражители можно классифицировать по модальности, т.е. по той форме энергии, которая свойственна каждому из них. Можно выделить химические, световые, механические и другие модальности. Модальность может включать в себя разные субмодальности. Если модальность определяется типом рецептора, то субмодальности зависят от деления рецепторов на подтипы. Каждый подтип рецепторных клеток настроен на более узкий спектр внешних стимулов, обеспечивая более тонкий анализ раздражителей внешней среды.

Диапазон стимулов, к которым приспособлены органы чувств человека, можно объяснить, пользуясь филогенетическими понятиями. Для приматов/человека и других высших млекопитающих имели значение только те события или раздражители в окружающей среде, которые обеспечивали выживание в ней.

Сенсорные способности животных и человека можно трактовать как своего рода испытание биологической значимости для данного вида животных разных сигналов внешней среды и развития соответствующих типов восприятия. Например, мы не ощущаем электромагнитных волн, гамма-лучей, рентгеновских лучей или ультрафиолетового света. Глаза человека видят свет только с длинами волн от

400 до 700 нм, для которых земная атмосфера относительно прозрачна. В процессе эволюции ограничение диапазона воспринимаемых световых волн обеспечило развитие целого ряда приспособлений, приведших к повышению зрительной чувствительности. Человек не видит инфракрасного света, но ощущает длинноволновые тепловые лучи при помощи терморецепторов кожи. Весь спектр радиоволн не вызывает у человека никаких ощущений. У человека сформировался собственный набор сенсорных систем, возможно отличающийся от такового у других видов. Частота звуков, издаваемых летучими мышами и многими видами грызунов, слишком высока для уха человека. Часто рецепторы находятся под строгим контролем нервной системы. Между ощущением и восприятием нет четкой границы. Известно, что картина возбуждения на уровне рецепторов является результатом фильтрации сигналов внешней среды. Подобная обработка сигналов происходит и на уровне передачи информации по нервным волокнам. Таким образом, к нервным центрам поступает только часть информации. Такая избирательность в пропускании информации связана с формированием видоспецифичного поведения и зависит от механизмов работы как сенсорных рецепторов, так и центральных нервных структур.

Различные сигналы, поступающие из окружающей среды, снабжают человека разнообразной информацией как в качественном, так и количественном отношении. Некоторые сигналы мало выделяются из обычного шума окружающей среды и они менее важны для человека, чем другие. Лишь небольшая часть из огромного числа действующих на организм раздражителей способна вызвать ответные реакции. Способность к обработке информации, передаваемой рецепторными структурами, ограничена реальными возможностями нервной системы. Возможность улавливать широкий диапазон внешних стимулов будет вести к снижению остроты восприятия. Естественный отбор способствует усовершенствованию восприятия некоторых "критических" видов информации в ущерб способности воспринимать другие, менее важные стимулы. Можно сказать, что в пределах филогенетических ограничений, накладываемых эволюционным прошлым, сенсорные способности человека можно рассматривать как своего рода биологическое испытание значимости для данного вида - *Homo sapiens* - разных типов восприятия информации и разных сигналов внешней среды.

Предполагают, что существует специфически воспринимаемый мир у каждого человека - его "окружение". В силу своеобразия своей сенсорной и нервной организации формируется особая чувствительность к одним раздражителям и нечувствительность - к другим, что может лежать в основе формирования видоспецифичного поведения. Специфические стимулы, запускающие видоспецифичное поведение, получили название "знаковых" стимулов, или "ключевых сигналов". Так, глаза медоносных пчел чувствительны к ультрафиолетовой области солнечного света, в то время как у человека ультрафиолетовые лучи поглощаются хрусталиком глаза и не доходят до сетчатки. После удаления хрусталика, например, по поводу катаракты человек внезапно начинает видеть ультрафиолетовую часть спектра, однако при этом он не приобретает нового опыта или информации, так как ультрафиолетовые лучи воспринимаются как фиолетовые, цвет, который человек знал раньше. Это происходит потому, что сетчатка и мозг человека не имеют специальных структур для восприятия ультрафиолетовых лучей. Большинство животных, включая самого человека, обладает слухом, однако чувствительность к частотным спектрам сильно варьирует. Ухо человека максимально чувствительно к речевым частотам и т.д.

Подавляющее число животных, в том числе и люди, чувствительны к различным химическим сигналам окружающей среды и обладают органами вкуса и обоняния, однако спектры химических раздражителей для этих органов у животных различаются и зависят от вида и особенностей мест обитания.

С этой точки зрения необходимо помнить, что механизмы формирования поведения людей зависят не только от сенсорной чувствительности, но и от способности использовать получаемую сенсорную информацию.

Обработка сенсорной информации в рецепторах. Существуют некоторые основные механизмы обработки сенсорной информации на трех главных уровнях: сенсорные рецепторы; пути, проводящие информацию; нервные сети, лежащие в основе формирования ощущения и сенсорного восприятия. На уровне сенсорных рецепторов происходит преобразование энергии внешнего раздражения в единый язык нервных сигналов.

В сенсорных рецепторах преобразование энергии внешнего стимула во внутренний процесс возбуждения происходит в специализированных участках клетки, которые на [рис. 1](#) покрыты точками. Такими специализированными участками могут быть особые выросты клетки - микроворсинки у вкусовых клеток, жгутики - у обонятельных клеток. Иногда местом преобразования стимулов могут быть модифицированные мембраны в окончаниях нервных волокон. Чувствительные нервные окончания могут быть свободными (голыми) или же они бывают окружены специализированными вспомогательными структурами (различные инкапсулированные структуры). Участки преобразования в зрительных рецепторах находятся в специальных внутриклеточных мембранах и органеллах. Первый этап преобразования сенсорного стимула в сенсорных мембранах является специфическим. Первичные процессы преобразования внешнего стимула протекают на молекулярном уровне и характеризуются высокой чувствительностью к соответствующему стимулу. Следующий этап преобразований - превращение изменений в молекулярном рецепторе в изменение мембранного потенциала рецепторной клетки ([рис. 2](#)).

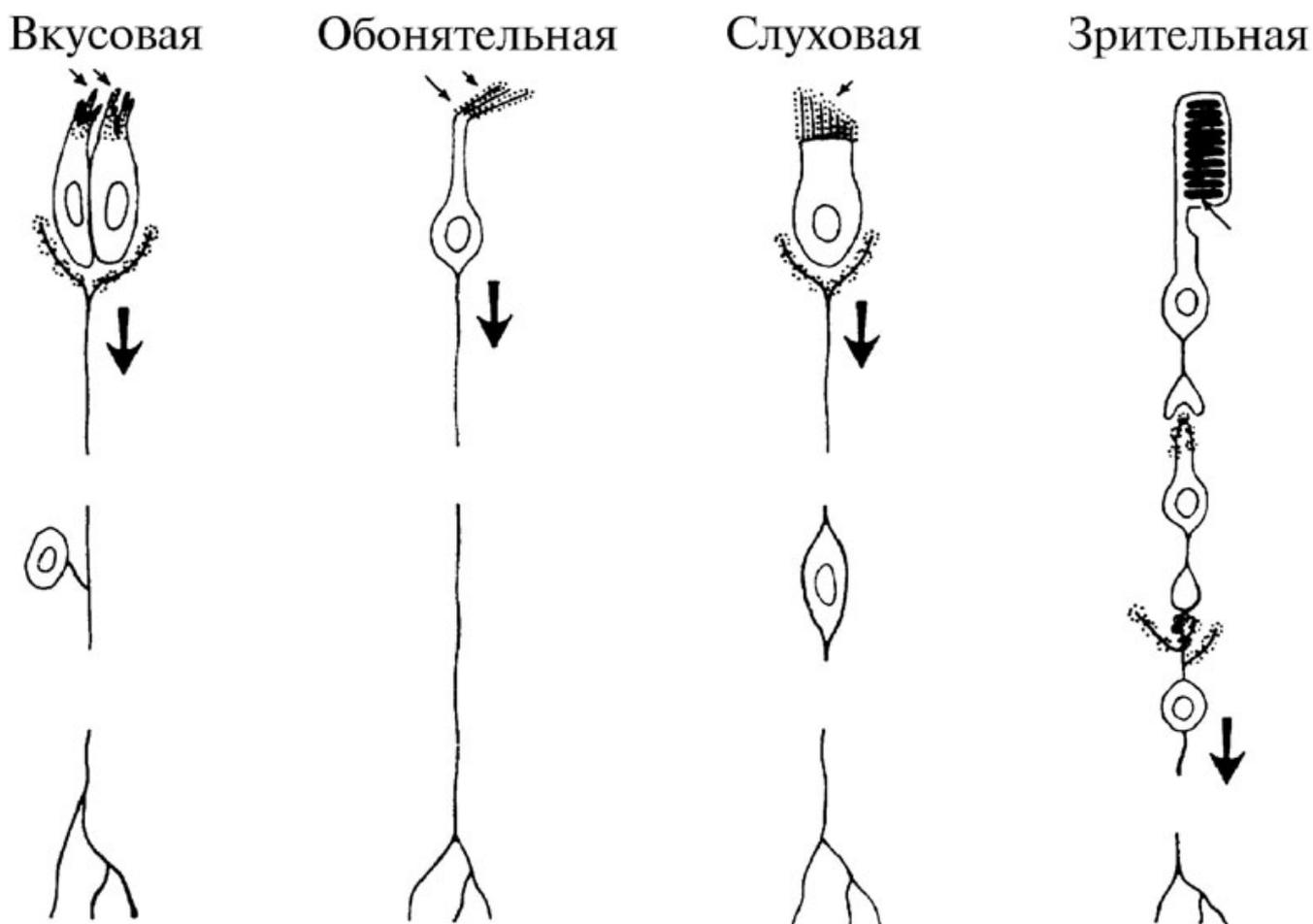


Рис. 1. Типы рецепторных клеток у человека
 (Маленькими стрелками показаны участки, на которые действуют адекватные стимулы.
 Точками отмечены участки, где происходит преобразование внешних стимулов.
 Большими стрелками показаны места возникновения потенциалов действия - импульсов).

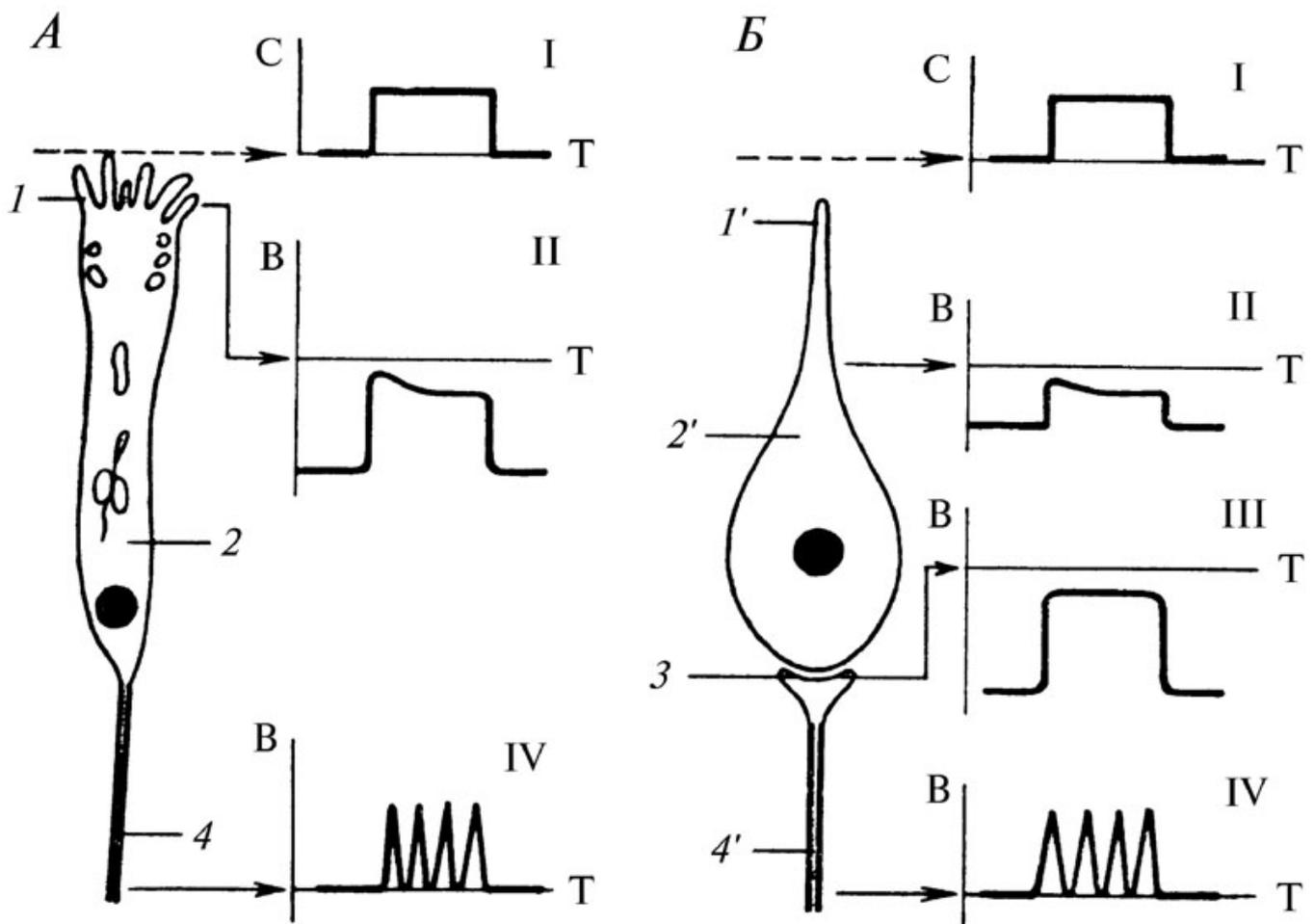


Рис. 2. Схема возникновения электрических потенциалов в первичночувствующих (А) и вторичночувствующих (Б) рецепторах
 (1 и 1* - апикальные отростки обонятельной и вкусовой рецепторных клеток; 2 и 2* - тела рецепторных клеток;
 3 - синапс между вкусовой клеткой и нервным волокном; центральный отросток обонятельной рецепторной клетки - афферентное волокно;
 4 - афферентное волокно вторичночувствующего вкусового обонятельного рецептора;
 4* - афферентное волокно вторичночувствующего вкусового рецептора; 1 - действие стимула (С);
 II - рецепторные потенциалы (РП); III - генераторный потенциал (ГП) на постсинаптической мембране вкусового рецептора;
 IV - образование потенциалов действия в афферентных волокнах; В - разность потенциалов; Т - время).

Под действием адекватного стимула изменяется проницаемость мембраны рецепторной клетки, возникает ионный ток. Разность потенциалов между цитоплазмой рецепторной клетки и окружающей ее средой, возникающая при действии раздражителя, называется **рецепторным потенциалом (РП)**.

Рецепторный потенциал распространяется электротоническим путем к электрогенному участку клетки, где возникает генераторный потенциал (ГП), который вызывает генерацию потенциалов действия или афферентных импульсов. В первичночувствующих рецепторных клетках рецепторный потенциал распространяется электротонически до места возникновения импульса в аксоне, рецепторный и генераторный потенциалы практически совпадают. Во вторичночувствующем рецепторе между чувствительным волокном и рецепторной клеткой имеется синаптическая щель, под действием рецепторного потенциала из пресинаптической мембраны выделяется **медиатор**, который передает возбуждение к постсинаптической мембране, где возникают генераторный потенциал и потенциалы действия, или афферентные импульсы. Таким образом, во вторичночувствующих рецепторах преобразование рецепторного потенциала в потенциал действия опосредовано не только генераторным

потенциалом, но и медиатором. Информация о рецепторном стимуле для остальных отделов нервной системы передается с помощью потенциалов действия или афферентных нервных импульсов.

Для многих сенсорных рецепторов характерна генерация ритмического разряда потенциалов действия или импульсов в ответ на действие раздражителя. Амплитуда рецепторного потенциала непосредственно отражает параметры стимула, частоту и продолжительность импульсного разряда. В конечном счете импульсный разряд точно кодирует параметры стимула. Частота нервных импульсов или интервалы между импульсами все время меняются в зависимости от параметров соответствующего рецепторного потенциала. Рецепторы различаются по способности поддерживать ответ при длительном постоянном раздражении, иными словами - по скорости адаптации. Известно, что при длительном воздействии различных видов стимулов ощущение постепенно уменьшается. Это явление адаптации характерно для различных сенсорных систем, в основе его лежат сложные процессы, протекающие как в периферических рецепторах, так и в центральных отделах нервной системы. В зависимости от способности изменять свою активность в процессе длительного раздражения все рецепторы могут быть разделены на две большие группы: **быстроадаптирующиеся**, или фазные, и **медленноадаптирующиеся**, или тонические. Фазные рецепторы возбуждаются только при динамическом изменении раздражителя, статические - способны поддерживать возбуждение в течение длительного постоянного раздражения.

Впервые английский ученый Эдриан в 1931 г. определил электрофизиологическое выражение адаптации рецепторов как уменьшение числа импульсов в афферентном волокне, иннервирующем рецептор, в ответ на длительное раздражение. Под этим подразумевается, что сенсорный рецептор привыкает к раздражению. Даже среди сенсорных структур одной модальности можно наблюдать широкую вариабельность времени адаптации. Так, механорецепторы мышечного веретена у человека адаптируются в течение нескольких минут, тельца Пачини - нескольких миллисекунд. Кожные динамические тактильные рецепторы адаптируются доли секунд, а статические - в течение нескольких секунд и даже минут.

Механизм адаптации является сложным многокомпонентным процессом, включающим свойства возбудимых мембран, молекулярных рецепторов и вспомогательных структур, образующих сенсорный орган. Например, в адаптации механорецепторов большую роль играют вспомогательные структуры, окружающие чувствительное нервное окончание. В инкапсулированном механорецепторе - тельце Пачини - соединительно-тканная капсула выполняет роль механического фильтра при деформации. Удаление капсулы приводит к удлинению времени адаптации, восстанавливая статическую компоненту механического стимула. Кроме того, в механизмах адаптации важную роль играют свойства электрогенной мембраны чувствительного нервного волокна. Скорость адаптации может активно регулироваться эфферентными или центробежными влияниями от расположенных выше нервных центров. При наличии тормозных эфферентных влияний скорость адаптации может увеличиваться. Например, тоническая импульсация от центров к рецепторам растяжения ракообразных может превратить медленно адаптирующийся ответ рецептора в быстро адаптирующийся.

Кодирование информации в рецепторных структурах. Много-образные раздражители внешней среды - механические, световые, химические и другие - преобразуются сенсорными рецепторами в универсальные для мозга сигналы, т.е. в нервные импульсы. Принято говорить, что сенсорные рецепторы кодируют информацию о раздражителях внешней среды, т.е. в параметрах импульсного разряда заключена информация, которую предстоит расшифровать центральным нейронам. Кодирование информации, как правило, осуществляется не одиночными импульсами, а группой следующих друг за другом импульсов. В качестве сигнальных признаков кода используются такие параметры, как частота импульсов, продолжительность межимпульсных интервалов, группирование импульсов в пачки, варьирование интервалов между пачками и так далее. Возможности такого кодирования в виде импульсного "узора" практически не ограничены. Пространственно-временное распределение импульсной активности нервных волокон принято называть **образцами разряда**, или **паттернами**.

Известно, что частота импульсного разряда афферентного волокна зависит от амплитуды рецепторного потенциала, а она, в свою очередь, пропорциональна интенсивности раздражителя, поэтому кодирование интенсивности стимула осуществляется посредством изменения частоты следования нервных

импульсов от рецепторов к центральным нейронам. Увеличение интенсивности раздражителя отражается в повышении частоты афферентного разряда. Наряду с числом импульсов может иметь значение и временная микроструктура последовательности импульсов (образец разряда). Существуют и другие возможности кодирования в образце разряда силы воздействия внешнего раздражителя. Существует способ кодирования силы раздражителя в количестве возбужденных сенсорных рецепторов. Рецепторы даже одной сенсорной модальности имеют различные пороги чувствительности к адекватному раздражителю. Часть рецепторов реагирует на слабые раздражители, по мере увеличения интенсивности раздражения в возбуждение вовлекается все большее число рецепторных единиц. Поэтому изменение интенсивности раздражителя кодируется не только частотой импульсов в одном нервном волокне, но и вовлечением в реакцию новых каналов связи, по которым одновременно в мозг поступает информация.

Закономерности кодирования информации об интенсивности раздражения носят, по-видимому, универсальный характер. Например, психофизическими методами открыта одна важная особенность в работе любого органа чувств - основной психофизический закон, известный как закон Вебера-Фехнера, который гласит, что нарастанию ощущения в арифметической прогрессии соответствует усиление раздражения в геометрической прогрессии. Этот закон имеет, правда, определенные ограничения, однако он был подтвержден и в электрофизиологических экспериментах на высших животных. Выяснилось, что способность к логарифмическому преобразованию интенсивности стимула присуща первичным аппаратам восприятия, самим рецепторам. Это позволяет организмам воспринимать слабые сигналы, не теряя информации при значительных уровнях интенсивности и сохраняя постоянное разграничение сигнала и шума.

Изучение абсолютных порогов чувствительности с помощью психофизических методов показало их близкое совпадение с пороговыми электрофизиологическими реакциями, выраженными через автокорреляционную функцию. Оказалось, что расстояние между соседними рецептивными полями на пальцах обезьяны, определенное в электрофизиологических экспериментах, соответствует величине двухточечного различительного (дифференциального) порога (осязательные круги Вебера), установленного для человека в психофизических экспериментах.

Специфичность сенсорной информации. Информация, передаваемая от рецепторов в мозг, должна содержать не только количественные характеристики стимула, но и обеспечивать организму распознавание качества раздражителя. Каждому виду раздражителя соответствует рецептор, связанный с вполне определенными отделами центральной нервной системы. Информация, идущая в головной мозг от рецепторов, должна быть специфичной и в то же время достаточно разнообразной. Число возможных качеств раздражителя, действующих на специализированный рецептор, значительно превосходит число имеющихся рецепторов. Головной мозг должен получать информацию о типе стимула, его качестве, источнике, интенсивности, изменении во времени и т.д. Как такая разнообразная информация может быть адекватно передана в мозг? Различные рецепторы в органах чувств воспринимают разные качества стимула. Однако нервные импульсы, приходящие в мозг, в основном одинаковы. Слуховой, зрительный, вкусовой нервы состоят из отдельных волокон, проводящих импульсы примерно одинаковой скорости и величины. По-видимому, о типе воздействия стимула головной мозг узнает благодаря наличию специфических проводящих путей и специфических областей в коре больших полушарий.

Вопрос о специфичности сенсорных структур имеет длинную предысторию. Уже в конце прошлого столетия было установлено, что модальности осязания неравномерно распределены по кожной поверхности. Можно выделить высокочувствительные точки, воспринимающие определенный вид раздражения. На основании этих данных Фрей в прошлом веке выдвинул теорию специфической модальности, согласно которой существует четыре модальности кожной чувствительности (касание, тепло, холод, боль), которым соответствуют специфические рецепторы в коже и иннервирующие их нервные волокна. Фрей предположил, что существует прямая связь между специфическими рецепторами в коже и соответствующими им четырьмя областями мозга, т.е. отбор специфической информации происходит на рецепторном уровне и затем без изменения передается в соответствующие отделы мозга. Анатомические положения Фрея не подтвердились: исследования показали, что в коже находится значительно больше

четырёх разновидностей чувствительных нервных окончаний. Кроме того, в коре практически отсутствует прямое представительство отдельных рецепторов. Однако физиологические положения концепции Фрея остаются верными и ценными для современной сенсорной физиологии. В частности, сохраняется положение Фрея о том, что рецепторы обладают более низкими порогами к определенным видам энергии, названным впоследствии адекватными. Высокая чувствительность рецепторов к адекватным раздражителям связана с особенностями их структурной и функциональной организации. Так, например, механорецепторы кожи хотя и являются часто непосредственным продолжением аксона, но обладают рядом специфических свойств, отличающих их от афферентного волокна. Мембраны механорецепторов не возбуждаются при действии других стимулов в физиологических границах интенсивности. Электрофизиологические исследования показали еще более тонкую специализацию рецепторов, чем предполагал Фрей. Является бесспорным, что в проявлении специфической чувствительности ведущее место занимает специализированная рецепторная структура, состоящая из модифицированных чувствительных нервных окончаний и специализированной рецепторной клетки с ее молекулярными рецепторами. Доказательством этому служили опыты с перерезками чувствительных нервов и последующей регенерацией сенсорных структур.

Тем не менее даже при разрушении сенсорных структур оставшиеся нервные волокна сохраняют, хотя и в грубой форме, остатки специфической чувствительности к адекватным раздражителям. Миелинизированное нервное волокно в коже отвечает на механическое раздражение деполяризацией, тонкие и толстые афферентные волокна по-разному реагируют на температурные раздражения. Термочувствительные волокна более устойчивы к повреждающему действию высоких температур. Подобного рода данные служат обоснованием для представления о существовании определенной специфической модальности нервных волокон, проводящих сенсорную информацию. Это представление тесно примыкает к так называемому закону "специфических энергий" органов чувств, сформулированному немецким физиологом И. Мюллером в прошлом веке. Он утверждал, что специфика ощущений определяется особой нервной энергией, присущей каждому органу чувств. Это утверждение он обосновал данными о том, что какие бы различные по качеству раздражители ни возбуждали определенный орган чувств или его чувствительные нервы, всегда возникает одно ощущение, свойственное данному органу чувств, данной модальности. Действительно, при неадекватном раздражении органа чувств (например, электрическом или механическом) возникающее ощущение находится в пределах той модальности, которая присуща этому органу чувств. Например, при механическом и электрическом раздражении глаза возникает ощущение яркой вспышки (явление "фосфена").

Последнее можно понять, поскольку возбуждение, возникающее при таком раздражении сенсорных структур, распространяется по специфическим путям и достигает определенных областей мозга, специализированных за время длительного эволюционного развития для восприятия определенных сигналов внешней среды. Модальное ощущение можно вызвать, если раздражать не только рецепторы, но и чувствительные нервные волокна, проводящие пути и центральное представительство органов чувств в коре. Так, во время нейрохирургических операций на человеке показано, что электрическое раздражение определенных участков коры мозга вызывает ощущение, качество которого зависит от места раздражения (зрительная проекционная кора - свет, слуховая - звук и т.д.). Однако ощущения, возникающие при искусственном раздражении, весьма далеки по полноте и яркости от тех, которые происходят при адекватном раздражении рецепторов (для зрительных - это вспышка света, для слуховых - это звон).

Дальнейшие исследования показали, что нельзя рассматривать прямую связь диаметра нервного волокна с его принадлежностью к определенной модальности раздражителя. Кроме того, открыт целый ряд нервных волокон с двойной специфичностью. Все это в достаточной степени противоречит теории "специфических энергий" И. Мюллера. Таким образом, специфичность ощущения и кодирование качества раздражения создаются за счет существования специфических рецепторов, соответствующих путей передачи информации и соответствующего центрального представительства. Кодирование качества раздражителя может происходить по принципу "меченой линии", т.е. на основе жесткой связи периферического рецептора и соответствующего центрального представительства. При такой организации нейрон не нуждается в наличии особых сигнальных признаков в приходящей к нему импульсации,

кодирующей качественные свойства раздражителя. В силу жесткости связей в "меченой линии" приход к специфическому центральному нейрону любого по структуре импульсного сигнала обеспечивает лишь то ощущение, за которое ответственна эта центральная клетка.

Принципу "меченой линии" противопоставляется гипотеза "образца разряда", согласно которой рецепторы не являются строго мономодальными, а кодирование качества внешнего раздражителя связано с формированием особого узора импульсного разряда, или "образца разряда" (паттерна) согласно Веделлу и Синклеру. Информация о качестве разных раздражителей может быть передана по одному и тому же нервному волокну на основе разных "образцов разрядов".

Гипотеза "образца разряда" является перспективной, поскольку она в современной нейрофизиологии ставит новые вопросы, связанные с центральным кодированием и распознаванием информации. Наличие определенного "образца разряда" заставляет искать в нервной системе нейроны-детекторы этих "образцов разряда". Нейроны, способные расшифровывать такие сигналы и в зависимости от их структуры формировать ощущения, соответствующие качеству раздражения, могут участвовать в выполнении нескольких функций. Такие нейроны-детекторы могут организовывать динамические функциональные ансамбли. Экспериментальное исследование проблемы кодирования сенсорной информации показали возможность существования обеих предложенных гипотез. В одних случаях сенсорные системы распознают качество стимула с помощью механизма "меченой линии", в других случаях эти явления обеспечиваются с помощью формирования "образца разряда". В настоящее время наблюдается стремление специалистов по кодированию информации объединить эти две гипотезы и предположить, что в условиях "меченой линии" возможно более точное кодирование качества сенсорного раздражителя в форме "образца разряда".

Передача информации в сенсорные нервные клетки. Под действием раздражителей внешней среды в рецепторах возникают потенциалы, которые вызывают возбуждение афферентных сенсорных нервных волокон. Каждое сенсорное нервное волокно связано с несколькими периферическими рецепторами, образующими **рецептивное поле**. Рецептивные поля нервных волокон могут быть обширными или точечными, существует значительное перекрытие соседних рецептивных полей. В сенсорных системах, организованных как пространственные экраны поверхности (сетчатка, кожная чувствительность), афферентная активность в чувствительных нервах характеризуется пространственной упорядоченностью и топографической проекцией в сенсорных центрах мозга.

Анализ различных свойств стимула на разных уровнях передачи информации в центральной нервной системе происходит благодаря реакции специализированных **нейронов-детекторов**. Идентификация свойств внешних стимулов осуществляется в высших центрах сенсорных систем.

Активность множества сенсорных волокон интегрируется в сенсорных центрах головного мозга, субъективным коррелятом такого процесса является возникновение **ощущения**. Группа одинаковых сенсорных ощущений, возникающих в результате возбуждения сенсорных рецепторов определенного вида, называется модальностью. Разные виды ощущений в пределах одной модальности называются **качествами**. Например, зрение обладает качествами яркости и цвета (красного, зеленого и синего); для слуха это - разные тоны, а для вкуса имеются качества сладкого, горького, кислого и соленого. Таким образом, для каждой модальности существует соответствующий орган чувств, а субстратом для возникновения определенного качества являются специализированные рецепторы и соответствующие нервные структуры. В то же время число модальностей превышает пять "классических" органов чувств, модальностями называют также чувство вибрации, боли, температуры. Оценка возникающего ощущения на основе предыдущего опыта приводит к созданию сложного явления - сенсорного восприятия. Конечный эффект стимуляции сенсорной системы выражается в поведенческой реакции организма. В простейшем случае это рефлекторный ответ, в большинстве случаев создается внутреннее воспроизведение осознаваемого образа стимула и выработка соответствующей реакции. Этот процесс формирования внутреннего образа называется **восприятием**. Изучение количественных отношений между стимулом и восприятием составляет область психофизики. Задачей сенсорной экологии является познание и расшифровка механизмов построения внешнего мира в процессе восприятия. Для того, чтобы понять

поведение особей того или иного вида, необходимо узнать природу стимулов, на которые они реагируют или, наоборот, не реагируют, т.е. понять их собственный воспринимаемый мир, сформировавшийся в процессе эволюции - внешнее окружение, характерное для каждого организма, состоящее из "ключевых" сигналов, обеспечивающих построение специфического для данного животного мира.

Основным требованием в выполнении этой операции является достижение некоторой минимальной интенсивности стимула, называемой порогом восприятия, или поведенческим порогом. Каждый рецептор обладает своим характерным порогом ответа на некоторую минимальную величину специфической для него энергии адекватного стимула. Однако для того, чтобы был достигнут поведенческий порог, необходимо одновременное возбуждение нескольких рецепторных единиц. Впервые это было показано в классическом исследовании зрительной системы: если для стимуляции одного фоторецептора в сетчатке человека достаточно одного фотона, то для достижения порога восприятия нужна одновременная активация примерно семи фоторецепторов. Так, по-видимому, происходит дело и в большинстве сенсорных систем.

Интенсивность стимула может происходить с разной степенью точности и зависит от уровня развития сенсорных систем в эволюции. Совершенные сенсорные системы способны различать изменение интенсивности стимулов в широком диапазоне. Оценка величины определяется по физиологической и поведенческой реакциям по какой-либо количественной шкале. Впервые это было сделано и формализовано Э. Вебером и Г. Фехнером в Германии и послужило одним из первых постулатов психофизики. Эти исследования привели к выводу, что при изменении стимула реакция организма меняется пропорционально его логарифму. Позднее С. Стивенс доказал, что эта зависимость может быть описана экспоненциальным законом. Принципиально важно, что в большей части сенсорных систем психологическое восприятие при изменении силы стимула изменяется определенным количественным образом. В экспериментах с определением физиологических порогов измеряли концентрацию вкусового вещества, нанесенного на язык и при этом регистрировали активность сенсорных нервов, идущих от языка. Этот опыт можно было проводить с людьми благодаря доступности язычных нервов в полости среднего уха. Параллельно проводили исследование поведенческих реакций и физиологических показателей у приматов, служащих в качестве модели человека. В частности, в соматосенсорной системе поведенческие ответы тесно коррелируют с импульсными разрядами нейронов на последовательных уровнях передачи информации в нервной системе.

Пространственное различие. Многие органы чувств представляют собой довольно обширные пространства, например кожная сенсорная поверхность. Способность определять место или конфигурацию стимулов называется пространственным различием. Это относится к соматосенсорной, зрительной и слуховой системам. Для изучения пространственного различия в соматосенсорной системе применяют измерение минимального расстояния между двумя одновременно стимулируемыми точками на поверхности кожи, воспринимаемыми раздельно. Сходные тесты проводятся в зрительной системе с двумя световыми точками (измерение остроты зрения) и с двумя звуковыми тонами в слуховой системе. Обнаружено, что пространственное различие зависит от интенсивности раздражения и тестируемого участка.

Распознавание отдельных признаков. Естественная стимуляция редко состоит из точечных раздражителей. Обычно она представляет собой сложное сочетание нескольких свойств стимула. Например, при исследовании зрительной системы наряду с точечными световыми стимулами применяют более сложные стимулы, такие как движущиеся пятнышки и полосы с разными ориентациями, особенно при изучении сложных корковых нейронов. Особенно успешными стали **нейробиологические** исследования с применением в качестве раздражителя естественных объектов. Оказалось, что даже для простейшего восприятия требуется участие совокупности нейронов, распознающих несколько качеств стимула - освещенности, движения, формы, ориентации и величины. Как различие двух точек, так и извлечение или выделение пространственных признаков связано с механизмами латерального торможения и другими видами взаимодействия в самой сетчатке и в сенсорных путях, которые служат для усиления контраста.

Различение качеств. Для каждой сенсорной модальности можно выделить несколько **субмодальностей**, или качеств. Различение качеств делят на два типа: аналитическое и синтетическое. При аналитическом различении каждое качество сохраняет свой индивидуальный характер, например, вкусовая модальность содержит четыре основных качества: сладкое, кислое, горькое, соленое, каждое из которых можно различить при попадании смеси вкусовых стимулов на язык. Напротив, в восприятии цвета имеются основные цвета - красный, желтый, синий, а их смешение дает почти все остальные цвета, которые синтезируются из основных и обладают своими собственными качествами, отличными от качества основных цветов.

Распознавание образов. Животные и человек способны на основе психического опыта воспринять нечто происходящее в их окружении и мгновенно оценить воспринимаемую совокупность признаков с точки зрения того, знакома или незнакома им она или имеет специальное предназначение. Действие специфических раздражителей состоит в том, что они вызывают специфические формы поведения у многих низших животных. Поведение, к примеру, человека, определяется тем, как поступающая информация сочетается с внутренними состояниями и потребностями организма и как она используется для выполнения тех или иных ответов. При изучении поведения необходимо учитывать природу организма, определяющую эффективность естественных факторов окружающей среды. Большим недостатком лабораторных экспериментов является их модальность, не учитывающая сложность взаимодействия поведения и экологических факторов среды, воспринимаемых сенсорными системами.

При изучении сенсорных механизмов экспериментатор раскладывает систему на отдельные компоненты, учитывая, что восприятие строится из отдельных актов различения. В то же время многое в сенсорном опыте состоит из паттернов, пространственных или временных, которые воспринимаются как целое, а не как сочетание отдельных частей. В восприятии участвуют большие популяции нейронов и их сетей, что обеспечивает широкие опознавательные способности сенсорных структур.

Экологические особенности развития сенсорных систем в онто- и филогенезе. Интерес к экологии сенсорных систем объясняется их тесной связью с формированием адекватного поведения на разных уровнях эволюционного развития. Существуют определенные закономерности в развитии сенсорных систем организма в процессе онтогенеза. Ранний период жизни многих позвоночных связан со значительными изменениями в поведении и сенсорных системах, обеспечивающих поведенческие адаптации. П.К. Анохиным (1968) была сформулирована концепция онтогенеза, согласно которой основой для нормального развития каждого биологического вида является опережающее развитие и созревание тех функциональных систем, которые будут необходимы организму к моменту его рождения в условиях среды, естественной для этого биологического вида. События, происходящие в окружающей среде в определенные моменты развития, могут иметь огромное значение для последующего поведения. У детей способность к различению и предпочтению рисунков обнаруживается примерно через 48 часов после рождения. Для полного развития многих аспектов зрительного восприятия необходим сенсорный опыт. Об этом свидетельствуют опыты со зрительной депривацией у макаков-резусов с рождения и до 20-дневного или 60-дневного возраста. Животным закрывали глаза белыми пластиковыми контактными колпачками, не пропускавшими структурированных зрительных образов. Такие обезьяны, лишенные зрительного опыта, по своим сенсорным способностям сходны с новорожденными детьми. Клинические наблюдения над детьми с врожденной катарактой (помутнением хрусталика) показали, что хирургическое удаление катаракты в возрасте 8-9 лет не приводит к полному восстановлению зрительных функций: ребенок не может отличить круг от треугольника. Нехватка предварительного опыта приводит к глубоким изменениям зрительного восприятия.

Ярким примером влияния естественных факторов внешней среды на формирование специфического поведения служит явление **импринтинга (запечатления)**. Исследованиями К. Лоренца (1937) было установлено, что в развитии нервной системы человека существует "критический период", в течение которого происходит запечатление определенных специфических внешних стимулов, запускающих инстинктивное поведение. Под "критическим периодом" понимают период онтогенеза, когда, по-видимому, происходит наиболее быстрое созревание механизмов, обеспечивающих данную реакцию. Следует

отметить, что наиболее полно формирование и развитие целенаправленного поведения может быть исследовано в экологически адекватной среде обитания человека. В лабораторных исследованиях импринтинга чаще всего применяют искусственные, а не живые объекты. Причиной этого является возможность избирательно вычленять определенные параметры искусственного объекта, что невозможно сделать с живыми объектами. Однако такие модельные эксперименты не позволяют ответить на вопрос, существуют ли какие-то специфические особенности этого объекта в естественных, экологически адекватных условиях.

Явления, сходные с запечатлением привязанности у птиц, продемонстрированы у некоторых "зрелорождающихся" млекопитающих, включая человека. Существует значительное количество исследований, посвященных влиянию раннего сенсорного опыта на формирование поведения млекопитающих и человека. С этой целью проводили опыты с обогащением или обеднением сенсорной среды (депривацией), в которой выращивались детеныши. Обычно принято считать, что влияние раннего опыта в естественной среде является благоприятным, а условия содержания в лаборатории - обедненными. Следует учитывать неоднозначное соответствие лабораторных условий и экспериментов с факторами, существенными для успешного выживания и размножения в природной среде. Следует также принимать во внимание существование различий между импринтингом и врожденной предрасположенностью к узнаванию особей своего вида/рода/семьи, которая может приводить к реакции на неспецифические стимулы.

Существует половой импринтинг - процесс, в результате которого данное животное/человек адресует определенные специфические сенсорные сигналы потенциальным половым партнерам. Специфическими половыми сенсорными стимулами могут быть определенные зрительные (форма, окраска, рисунок) или слуховые стимулы со специфическими аудиометрическими характеристиками, или химические стимулы (половые феромоны). В этом случае существует проблема наличия соответствующих сенсорных механизмов восприятия этих стимулов. Онтогенез поведения - результат непрерывного взаимодействия между генами и факторами внешней среды, воспринимаемыми сенсорными системами, формирующими адаптивное поведение.

В последние десятилетия наблюдается огромный интерес к влиянию сенсорного обогащения или обеднения внешней среды на последующее поведение животных/людей. Под обогащением среды понимают введение каких-либо факторов, дополняющих или усложняющих обычную среду детенышей/детей в условиях лаборатории. Обеднение среды (условия сенсорной депривации) происходит при выращивании последних в условиях, когда они изолированы от особей своего пола/семьи либо лишены каких-либо раздражителей. Так, у обезьян-детенышей, выращенных в полной изоляции от других особей, при достижении зрелости обнаруживались сильные нарушения репродуктивного поведения. Некоторые обезьяны не только отказывались спариваться, но и в более раннем возрасте обнаруживали склонность к манипуляциям с ротовой полостью, сжимали руками собственное тело, раскачивались, обнаруживали полную апатию и безразличие к внешним раздражителям. На основании подобных исследований были выдвинуты представления о том, что внешние сенсорные стимулы необходимы для нормального развития нервной системы и формирования адекватного поведения.

5.5. Химическая экология восприятия и поведения (хеморецепция)

В современной экологии весьма существенное значение имеет вопрос о том, каковы механизмы поддержания относительного равновесия и устойчивости в экосистемах. Для понимания этих механизмов очень важны знания о функционировании сенсорных структур, непосредственно информирующих организм о процессах, происходящих в окружающем мире. Успехи эволюции живого были прежде всего связаны со способностью взаимодействовать с химическим окружением Мирового океана. Древнейшим чувством, сформировавшимся в процессе эволюции органического мира, явилась дифференцированная и адекватная реакция организмов на изменение химизма окружающей среды. Первые организмы, возникшие в первичном океане, получили право именоваться организмами благодаря способности поддерживать собственный **метаболизм** (обмен веществ) за счет обнаружения и потребления соответствующих питательных веществ

в окружающей среде. Среда обитания имеет определенные химические свойства, которые, воздействуя на организмы, определяют их выживаемость.

Хеморецепторы играют важную роль в формировании пищевых цепей в биоценозе. Хеморецепторы обеспечивают поиск пищевых объектов, оценку пригодности пищи для поедания, распознавание особей своего вида, их социального статуса и физиологического состояния, распознавание опасности и присутствия хищников, нахождение половых партнеров при спаривании, активацию полового созревания и полового поведения и многие другие стороны формирования важнейших поведенческих адаптаций. В последние три десятилетия сформировано фундаментальное направление биологических исследований - проблема межорганизменного общения с помощью химических сигналов, выделяемых особями и воспринимаемых хемосенсорными структурами (хемокоммуникации). Химические соединения, используемые для коммуникации в пределах вида, называют **феромонами**, а для коммуникации между различными видами - **алломонами**, или **кайромонами**. Это различие не всегда четко выражено, так как одно и то же соединение может использоваться для той и другой цели.

В эволюции животных/человека сформировались две специализированные хемосенсорные системы, предназначенные для распознавания химических сигналов внешней среды: вкус и обоняние. Можно выделить также общую химическую чувствительность, которую проявляют менее специализированные чувствительные клетки наружной поверхности тела. Вкус и обоняние известны как отдельные сенсорные модальности, предназначенные для восприятия определенных химических сигналов внешней среды. На протяжении длительного эволюционного развития вкус и обоняние сохраняются как разные сенсорные системы с отдельными, присущими каждой модальности морфологическими структурами на периферии, афферентными путями и соответствующими центральными структурами, обеспечивающими обработку информации и специфическое восприятие.

Для наземных животных/человека вкусовые и обонятельные стимулы различаются по критерию летучести химической молекулы, однако в водной среде этот критерий теряет смысл. Поэтому у последних появились специализированные секреторные боуменовы железы для выделения дополнительной слизи, защищающей поверхность обонятельных рецепторов от высыхания. Вкусовые рецепторы у таких организмов локализованы преимущественно внутри ротовой полости, где поддерживается постоянная влажность.

Вкусовая чувствительность и пищевое поведение. Для организмов вкусовая рецепция является древнейшим чувством, необходимым для выживания. **Хеморецепция** в этом смысле выполняет очень важную роль в формировании пищевых цепей в биоценозе, обеспечивая распознавание и поиск пищевых объектов. У позвоночных/человека выбор объектов питания определяется помимо питательной ценности их вкусовыми качествами и запахом, т.е. комплексом сенсорных сигналов, поступающих от вкусовых рецепторов и обоняния. Отсутствие привлекательного запаха или наличие неприятных химических соединений и токсиантов может привести к отказу животного/человека от употребления пищи, питательной по своим основным показателям. У наземных животных/человека вкусовая рецепция сохраняет ряд важных функций, включая и восприятие некоторых социально значимых химических сигналов окружающей среды.

В настоящее время считается общепринятым положение о том, что химические вещества оказывают влияние на социальное поведение животных/людей, а также на процессы питания и размножения. Многочисленными исследованиями показано, что благодаря химической сенсорной рецепции животные/люди связаны системой химических коммуникаций. Далее будет показано, что химические сигналы окружающей среды не только влияют на выбор пищи, но и включаются в общественные отношения и поведение животных/людей при размножении и воспитании потомства. Хеморецепция имеет особое значение в формировании поведения, связанного с поиском полового партнера при размножении, активации половых рефлексов, распознавании мест для размножения - нерестилищ, гнездований и т.п. Для человека вкусовые ощущения служат для апробирования, дегустации пищи, определения качества продукции, поддержания **гомеостаза**. Известно, что недостаток определенных веществ в организме или их избыток сказывается на чувствительности вкусовых рецепторов. Вкусовая чувствительность тесно связана с

внутренним физиологическим состоянием организма, чувством голода и насыщения. Вкусовые рецепторы обеспечивают сенсорную регуляцию потребления пищи, они являются "входными воротами" пищеварительной системы, стоят на страже благополучия пищеварительного аппарата, апробируя, принимая или отвергая вкусовые вещества. Изучение порогов вкусового восприятия, процессов нарушения вкуса может быть полезно для диагностики экстремальных состояний (например, в космонавтике), в патологии желудочно-кишечного тракта. В большинстве случаев вкусовые ощущения имеют ярко выраженную положительную или отрицательную эмоциональную окраску и могут служить моделью для исследования поведенческих реакций.

Принято считать, что в жизни человека вкус и обоняние не имеют такого важного значения, как у животных. Однако нарушение хемосенсорных функций приводит не только к определенным потерям в эмоциональной сфере, но и может нарушать некоторые стороны поведенческих реакций человека. В настоящее время известно (хотя до недавней поры об этом не подозревали), что некоторые стороны коммуникативных отношений между людьми и среди высших обезьян также регулируются феромонами. Наряду с вышеописанными функциями вкус и обоняние выполняют и общеизвестные задачи сенсорных систем: отбор биологически значимой сигнализации во внешней среде, кодирование и выделение отдельных признаков сложных внешних раздражителей, расшифровка кода и организация специализированного поведенческого акта или эффекторного физиологического процесса.

Вкусовая сенсорная система имеет четкие анатомические отличия от обонятельной. Вкусовые рецепторные клетки высоко чувствительны к обширному спектру контактирующих с ними химических веществ, прежде всего к пищевым веществам. У млекопитающих/человека вкусовые рецепторы собраны в более сложные образования - вкусовые луковичи ([рис. 3](#)). В каждой вкусовой луковиче находится 40-60 вкусовых и опорных клеток. По ультраструктурной организации клетки вкусовые луковичи подразделяются на три типа, различающиеся по набору внутриклеточных органелл, строению апикальных отделов и наличию синаптических контактов с афферентным нервным волокном. Вкусовые клетки постоянно обновляются, каждая из них живет, например, у человека в среднем около 10 дней. В электронном микроскопе можно увидеть, что клетки, составляющие вкусовую луковичу, делятся на два типа: темные, к основанию которых подходят нервные волокна, их называют **рецепторными**, и светлые, которые называют **опорными**, или **ассоциативными**. Третий тип клеток называют **базальными**, они могут выполнять роль механорецепторов или быть структурными предшественниками рецепторных вкусовых клеток. Длина вкусовых лукович колеблется от 30 до 100 нм, а ширина составляет 15-70 нм. Вкусовые луковичи встроены в более крупные образования - вкусовые сосочки. Различают три вида вкусовых сосочков: грибовидные, желобоватые и листовидные. Грибовидные сосочки сосредоточены на передней трети языка. Желобоватые сосочки локализируются на поверхности задней трети языка в количестве от 1 до 20. От окружающих тканей языка желобоватые сосочки отделяются желобком, на дне которого имеются протоки серозных желез. В желобоватых сосочках расположено максимальное количество вкусовых сосочков, у людей их насчитывается до 8-9 тысяч. Листовидные сосочки представляют собой параллельные складки слизистой оболочки языка, боковые поверхности которых содержат вкусовые луковичи. На [рис. 4](#) представлена схема языка человека, демонстрирующая **иннервацию** и распределение зон максимальной чувствительности к разным вкусовым качествам. Нервные окончания, образующие синаптические контакты с рецепторными вкусовыми клетками, являются периферическими отростками афферентных нейронов, входящих в состав четырех пар черепно-мозговых нервов. У млекопитающих/человека передние две трети языка иннервируются волокнами, идущими в составе язычного нерва, который направляется в составе барабанной струны к лицевому нерву (VII пара) и в составе тройничного нерва (V пара). Заднюю часть языка иннервирует языкоглоточный нерв (IX пара), вкусовые луковичи глотки и надгортанника иннервируются ветвями блуждающего нерва (X пара). Все вкусовые афферентные волокна оканчиваются в ядре одиночного (солитарного) пучка продолговатого мозга, где расположены нейроны II порядка проводящих путей вкусовой сенсорной системы. Отсюда начинаются проводящие пути, которые после частичного перекреста входят в состав медиальных лемнисков и идут к вентромедиальным ядрам таламуса.

Из таламуса нервные волокна идут в гипотетический корковый центр вкуса, который пока точно не локализован.

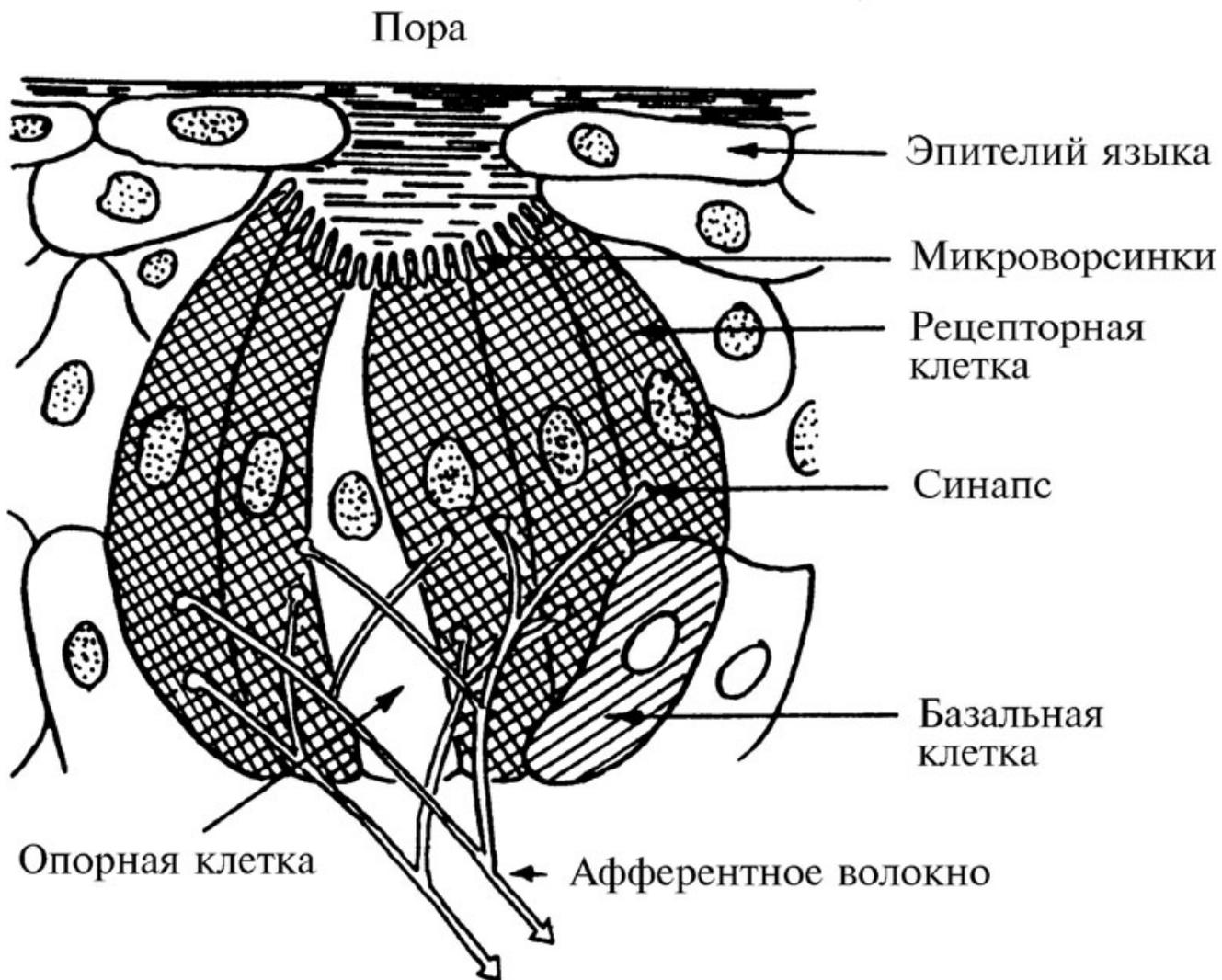


Рис. 3. Схема строения вкусовой луковицы позвоночных (показаны базальная и опорная клетки и вкусовая рецепторная клетка, контактирующая с афферентными вкусовыми нервными волокнами).

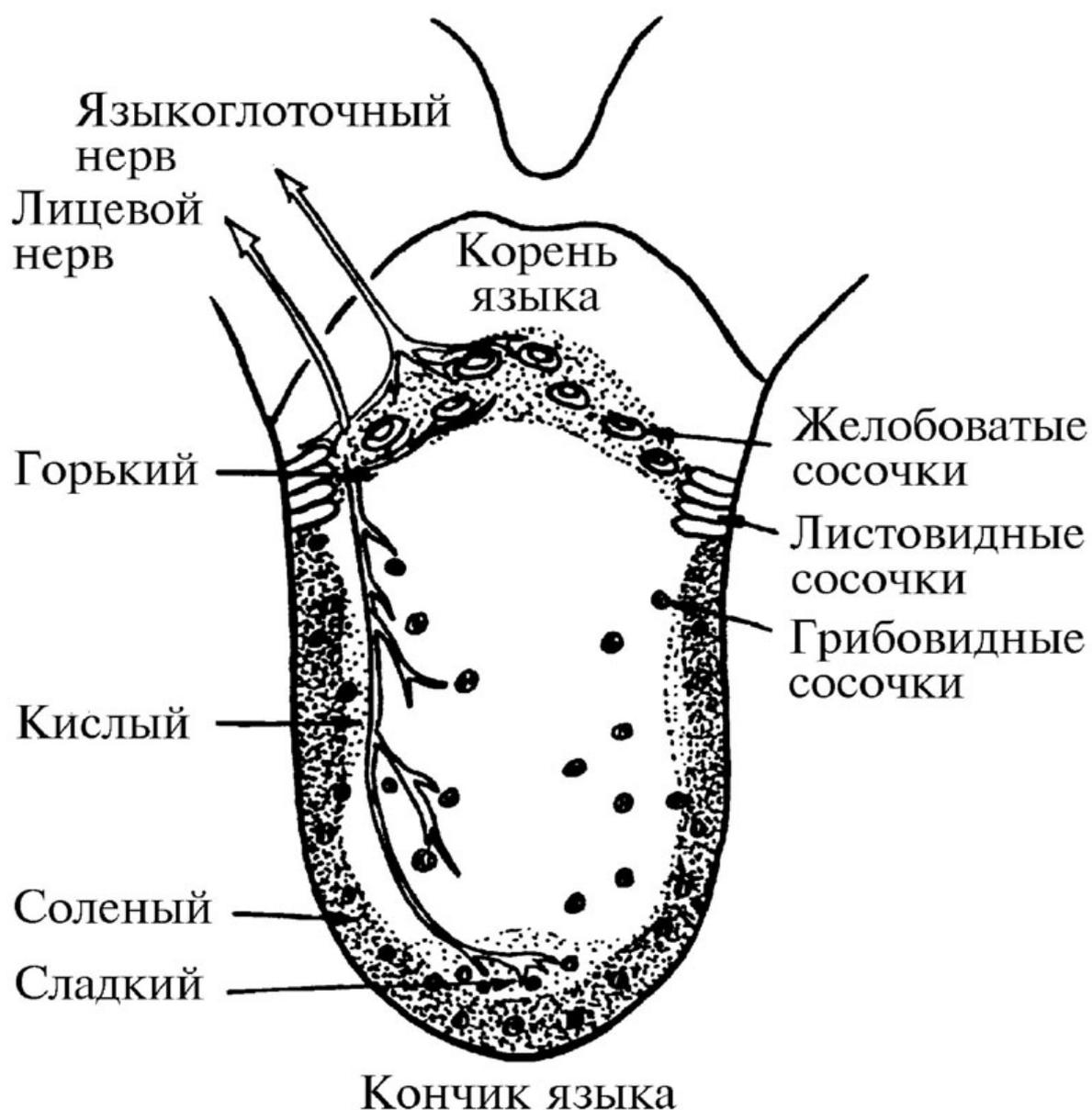


Рис. 4. Схема распределения вкусовых сосочков на языке человека.

Пути к соматосенсорной коре определяют "осознаваемое" восприятие вкусового качества, а пути в гипоталамус, миндалину несут информацию о вкусе в лимбическую систему. Последние могут играть роль в эмоциональных процессах и памяти, лежащих в основе вкусовых предпочтений при пищевом поведении. Первичные вкусовые центры в мозгу связаны с центрами, регулирующими работу органов дыхания, глотания ([рис. 5](#)).

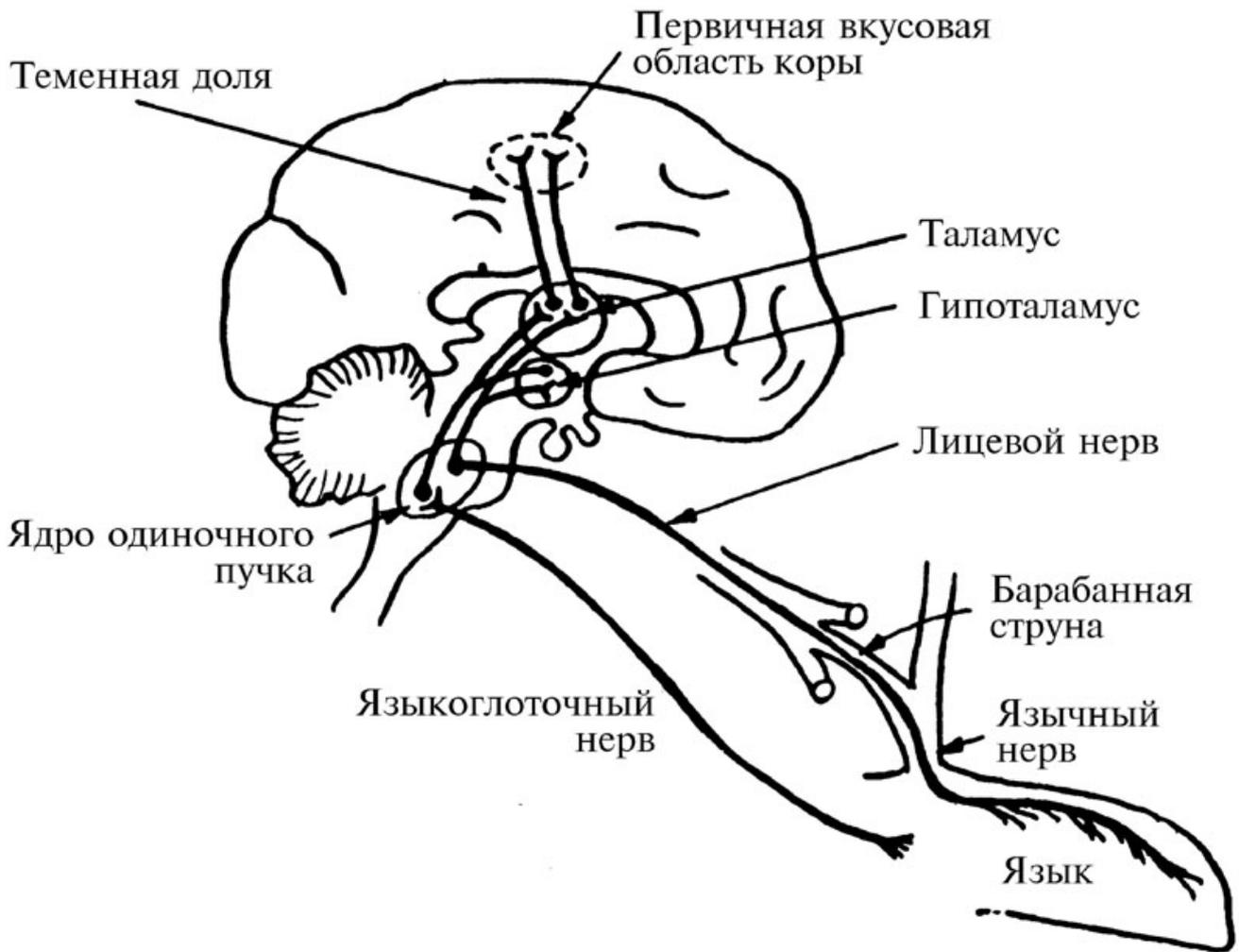


Рис. 5. Проводящие пути вкусовой рецепции.

От вкусовых луковиц передних двух третей языка отходят волокна, идущие в составе язычного нерва и барабанной струны. Язычный нерв является разветвлением тройничного нерва. Часть волокон этого нерва отходит в виде небольшой ветви - барабанной струны, которая входит в ствол мозга как ветвь лицевого нерва. От задней трети языка, миндалин, неба и глотки вкусовые импульсы поступают по языкоглоточному нерву, а от вкусовых луковиц надгортанника и глотки - по блуждающему нерву. При увеличении концентрации вкусового раздражителя у трех вкусовых качеств (кислого, соленого, горького) проявляется отрицательная эмоциональная окраска, и только вкус сладкого в широких границах концентрации создает приятные гедонические ощущения (рис. 6). При действии паров пахучих веществ на поверхности обонятельного эпителия можно зарегистрировать колебания электрического потенциала, зависящие от концентрации внешнего раздражителя (рис. 7).

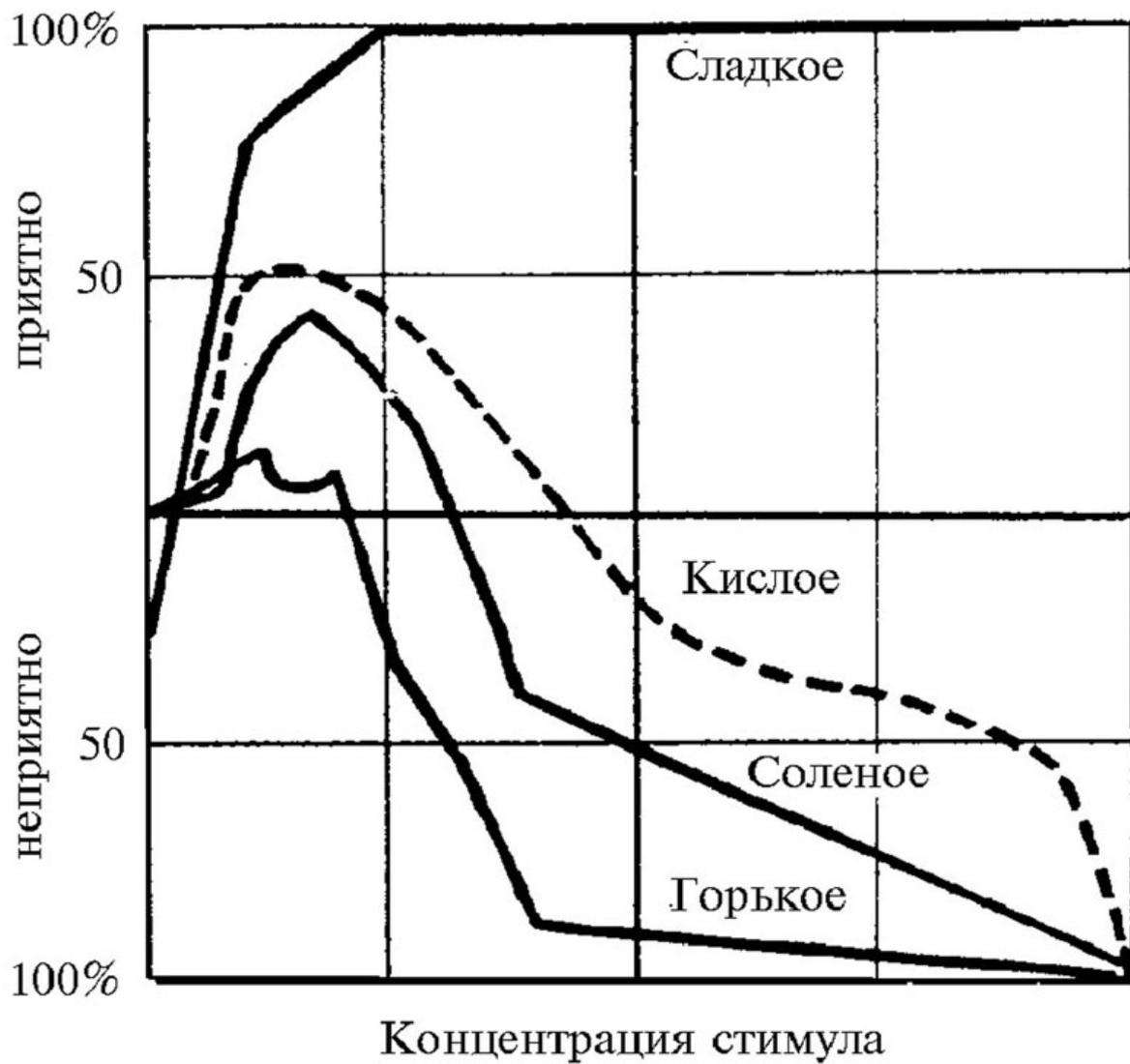


Рис. 6. Эмоциональный эффект различных вкусовых качеств в зависимости от концентрации вкусового стимула.

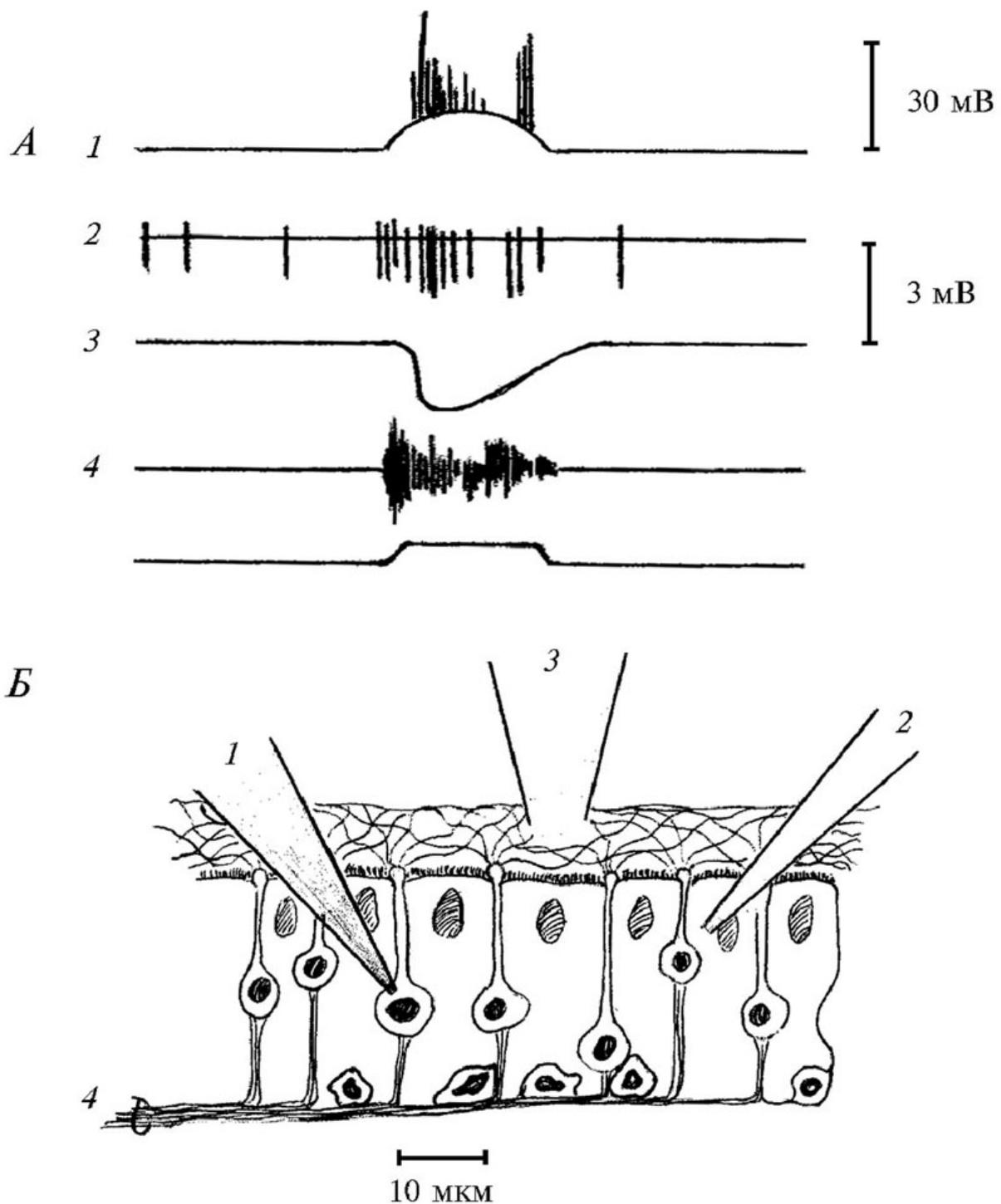


Рис. 7. Схематическое изображение структуры и методов регистрации электрофизиологических реакций в обонятельном эпителии
 (А - электрические процессы в обонятельном эпителии при разных способах регистрации; Б - схема строения обонятельного эпителия;
 1 - внутриклеточный микроэлектрод, 2 - внеклеточный микроэлектрод, 3 - микроэлектрод для регистрации суммарной электрической активности обонятельного эпителия (ЭОГ), 4 - электрод для регистрации импульсной активности в обонятельном нерве).

Таким образом, в эволюции животных и человека сформировались две специализированные хемосенсорные системы, предназначенные для распознавания химических сигналов внешней среды: вкус и обоняние, и более примитивная общая химическая чувствительность, близкая к болевым ощущениям.

5.6. Экология слухового восприятия и поведения (механорецепция)

В процессе эволюции животного мира воды океана были основной средой, в которой зародилась и развивалась жизнь. На первом этапе роль приемника акустических колебаний выполняли особые структуры организмов - статоцисты. Простейшая слуховая рецепция была предназначена главным образом для своевременного обнаружения опасности. Инфразвуковые волны - предвестники приближающегося шторма - воспринимались еще неспециализированными слуховыми органами беспозвоночных, что позволяло им вовремя укрыться в безопасных местах. У позвоночных/человека в сферу звукового общения вовлечено большое число поведенческих ситуаций. Использование дыхательных путей дает большие преимущества в регулировании излучения звука и расширении диапазона воспроизводимых звуков. Акустические сигналы, производимые речевыми органами человека, обладают двумя независимыми переменными: фонацией и артикуляцией. **Фонация** - механизм, контролирующей высоту звука; он локализован в гортани и его физической основой являются колебания голосовых связок. **Артикуляция** - механизм, определяющий фонемную структуру речи. Физической основой процесса артикуляции является резонанс полых пространств: полости рта и носоглоточной области.

Для количественной оценки механизмов работы слухового анализатора (**механорецепция**) необходимо, как правило, сопоставить субъективные (психофизические) характеристики звука с его объективными физическими параметрами. Звук с точки зрения физики представляет собой продольное колебание частиц упругой среды. Длина звуковой волны - расстояние между фронтами двух последовательных одинаковых фаз колебания. Скорость распространения звука постоянна и зависит только от свойств упругой среды. С точки зрения возникающих при воздействии звука ощущений он имеет четыре измерения: объем, громкость, плотность и высоту. Эти субъективные свойства звука определяются двумя физическими переменными: амплитудой и частотой. Амплитуда периодических колебаний давления в среде называется **звуковым давлением**. Звуковое давление определяет интенсивность звука. Высота слышимых звуков в сильной степени зависит от частоты действующего звука и в некоторой степени - от его интенсивности. Громкость слышимых звуков при одинаковой интенсивности зависит от частоты. Чем ближе частота к наибольшей слуховой чувствительности, тем сильнее ощущение (громкость). За единицу громкости у человека принят сон - громкость тона частотой 1 кГц при интенсивности 40 дБ. Для измерения уровня интенсивности пользуются шкалой интенсивностей, измеряемой в децибелах. Децибел - это логарифм отношения мощности данного звука к мощности звука, принятой за единицу. Порог болевого слухового ощущения человека возникает под действием звука интенсивностью 130 дБ. Шепот человека оценивается 20-30 дБ, а крик - 80 дБ. Мощность и интенсивность пропорциональны квадрату звукового давления. Показателем зависимости громкости от частоты является величина уровня громкости. Уровнем громкости данной частоты звука называют уровень интенсивности звукового тона частотой 1 кГц, громкость которого при сравнении на слух эквивалентна громкости исследуемого звука. Эта величина выражается в **фонах**. Средний порог слухового восприятия человека составляет около 4 фонов. Пороговые значения уровней интенсивностей зависят от частоты звуковых колебаний, которая может быть выражена кривыми равных уровней громкости - **изофонами (рис. 8)**.

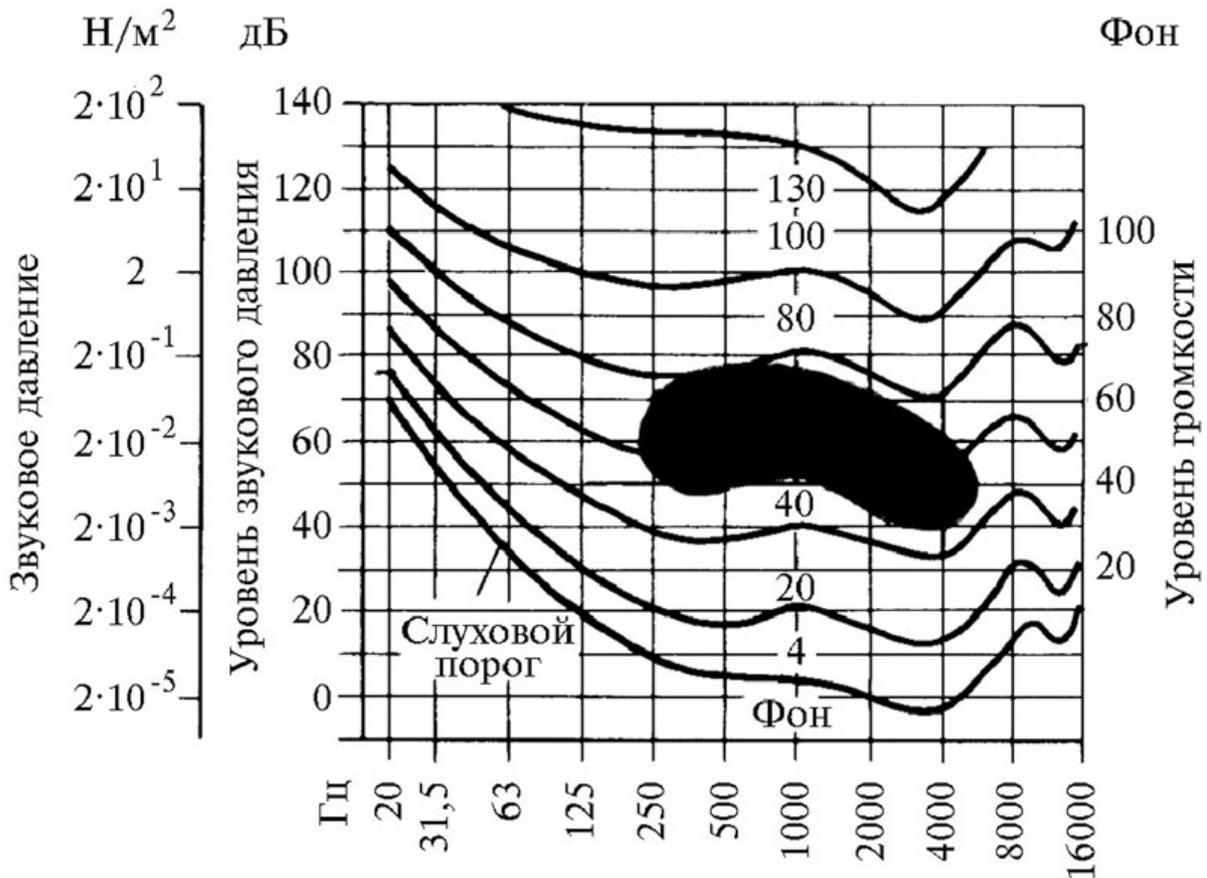


Рис. 8. Кривые разных уровней громкости /изофоны/
(на осях ординат отложены значения звукового давления и уровня звукового давления;
черным обозначена речевая область).

Для характеристики слуха используют кривую слышимости - **аудиограмму**, которая отражает абсолютную слуховую чувствительность человека. Аудиограммы могут быть оценены по диапазону воспринимаемых частот, оптимуму восприятия. Абсолютную слуховую чувствительность характеризует минимальная интенсивность звука, при которой вероятность его обнаружения равна 50%. Наибольшая слуховая чувствительность у человека наблюдается в полосе частот от 1 до 4 кГц, весь диапазон - от 12 Гц до 20 кГц. Начиная с 35-40 лет у человека происходит повышение порогов слышимости на высоких частотах примерно на 80 Гц каждые полгода. Это происходит в результате уменьшения эластичности тканей уха. Абсолютная чувствительность уха очень велика, в то же время ухо способно выдерживать очень сильные по интенсивности удары звуковых волн, вызывающих вибрацию всего тела, например, при взрывах. Минимальная амплитуда колебаний барабанной перепонки составляет 10^{-9} см, а максимальная - $2 \cdot 10^{-5}$ см.

Звуки делят на два класса: *тоны* и *шумы*. Тоны имеют основную частоту, определяющую их высоту, и обертоны - гармоники основных частот (их частота отличается от основной в целое число раз). Шумы состоят из частот, не находящихся в гармонических отношениях. Белый шум содержит всю или большую часть частот слышимого спектра. Кроме звуков, издаваемых певчими птицами, певцами и музыкальными инструментами, огромное большинство звуков, в том числе и человеческая речь, - это шумы, а не тоны. Для полной характеристики слуха недостаточно построения только одной аудиограммы. Необходимо еще опознание громкости и частоты звука, различение компонентов сложного звука, маскирующего действия различных шумов. Создана специальная область науки о слухе - **психоакустика**, которая занимается особенностями восприятия и распознавания сложных звуковых сигналов, связанных с речью. Выше было сказано, что диапазон восприятия звуковых частот обусловлен особенностями экологии животных, которые используют этот сенсорный канал для акустической коммуникации. Коммуникативные

взаимоотношения организмов с помощью звуков являются предметом нового научного направления - **биоакустики**. Слуховые системы избирательно реагируют на относительно высокочастотные вибрации, происходящие в разных средах, прежде всего в воздухе и воде. Звуковая среда животных образуется из множества звуков, различных по своему происхождению, уровню интенсивности, временным и частотным характеристикам. Звуки могут быть подразделены на звуки абиотического происхождения, зависящие от физических явлений природы или техники, и звуки биологического происхождения, связанные с сигналами акустического общения, или коммуникации, и биологическими шумами. Звуковая среда, биологически значимая для восприятия разных видов животных, не является однородной. Наиболее важной способностью слуховой системы является распознавание, выделение биологически значимых сигналов. Для работы слухового анализатора характерно повышение эффективности восприятия за счет ограничения спектра воспринимаемых частот.

Чувствительность слуха у человека настолько высока, что иногда необходимо избавляться от ряда шумовых помех. Для того чтобы не слышать собственные шумы организма, возникающие при работе внутренних органов, прежде всего сердечно-сосудистой системы, чувствительность уха человека резко снижена к частотам менее 50 Гц. Аналогичный пример можно найти в слуховой чувствительности дельфина. Кривая слышимости дельфина расположена вне частотных шумов океана. Их максимальная чувствительность приходится на область 20 100 кГц, т.е. на диапазон восприятия звуков, служащих для эхолокации.

Структурно-функциональные особенности слухового восприятия. Наивысшего развития слух достигает у птиц и млекопитающих/людей. Соответственно этому орган слуха у этих организмов является наиболее сложноорганизованным. Орган слуха у млекопитающих/людей состоит из трех частей: наружного, среднего и внутреннего уха ([рис. 9](#)).

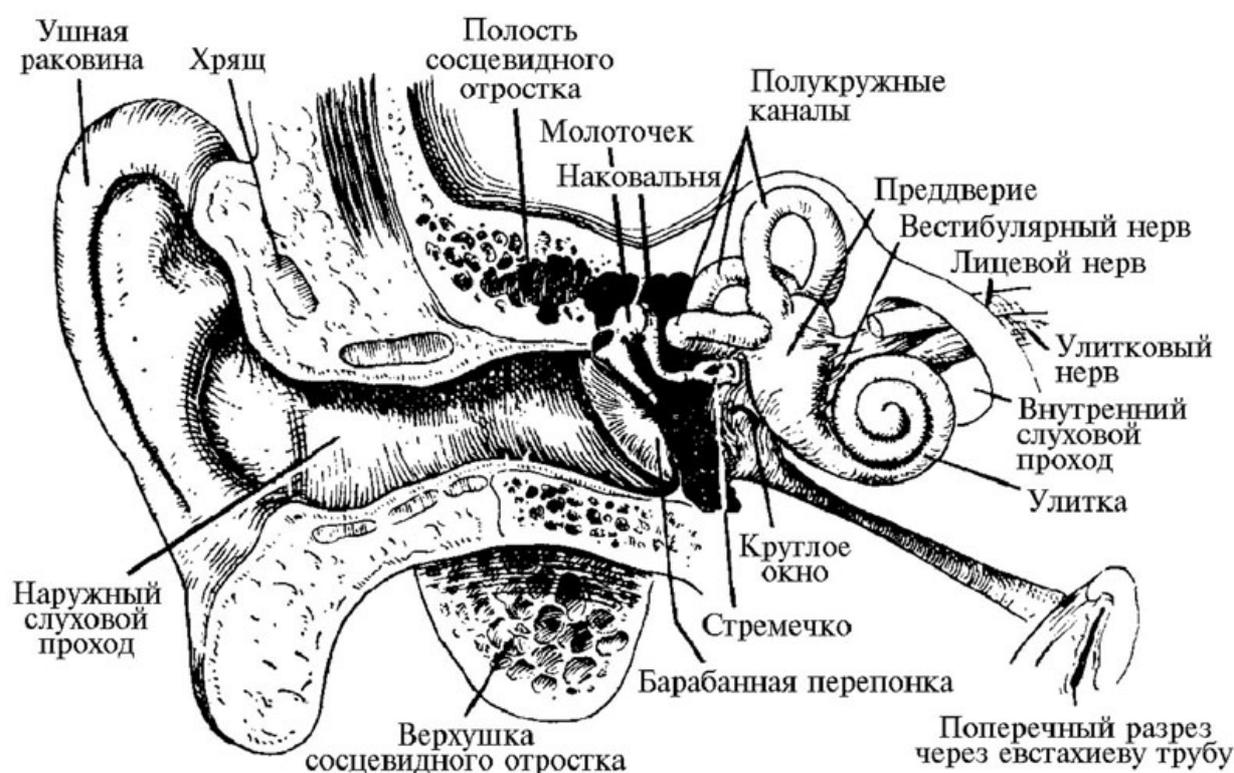


Рис. 9. Схема наружного, среднего и внутреннего уха человека.

Наружное ухо (ушная раковина, наружный слуховой проход и внешняя сторона барабанной перепонки) фокусирует звук и проводит его через наружный слуховой проход к барабанной перепонке.

Наружный слуховой проход у человека представляет собой резонатор с собственной резонансной частотой 3 кГц, усиливающий звуковые сигналы резонансной частоты. Структуры наружного уха несут также защитную функцию, оберегая барабанную перепонку от чрезмерных механических и температурных воздействий.

Среднее ухо содержит систему мелких косточек - молоточек, наковальню и стремечко, которая передает колебания барабанной перепонки внутреннему уху. Полость среднего уха заполнена воздухом и через евстахиеву трубу сообщается с наружной средой, что обеспечивает в полости среднего уха поддержание постоянного давления, близкого к атмосферному. Колебания барабанной перепонки с амплитудой от 10^{-9} до $2 \cdot 10^{-5}$ передаются к слуховым косточкам, которые образуют систему рычагов, улучшающих передачу энергии колебания из воздушной среды в жидкостные среды внутреннего уха. Это улучшение достигается различием площадей барабанной перепонки (0,5 0,9 кв. см) и основания стремечка (0,032 кв. см), а также особым сочленением косточек, что обеспечивает усиление передаваемого сигнала примерно в 20 раз. Выход из строя косточек сильно снижает слуховую чувствительность, но не ведет к полной потере слуха. Среднее ухо человека имеет полосу пропускания без ослабления сигналов до 1 кГц. При высоких интенсивностях звука коэффициент передачи сигнала снижается благодаря регулируемому влиянию мышц среднего уха. В среднем ухе имеются две мышцы, прикрепленные к слуховым косточкам, благодаря чему можно изменять коэффициент передачи звукового давления во внутреннее ухо. Сокращения мышц возникают при больших интенсивностях звуков - более 90 дБ и несут защитную функцию. Латентный период сокращения мышц достаточно велик (порядка 10 мс), чтобы защитить слуховые рецепторы от действия внезапных резких звуков. Однако этот защитный механизм срабатывает при длительном пребывании в условиях сильных шумов.

Внутреннее ухо помещается в каменной части височной кости вместе с органом равновесия. Из-за своей формы слуховой орган назван улиткой - это спирально закрученный костный канал. У человека улитка имеет 2,5 витка, у других видов может быть до 5 витков. Костный канал улитки заполнен жидкостью и разделен перепонками на три параллельных канала или лестницы; верхняя вестибулярная лестница отделена от средней лестницы мембраной Рейснера, барабанная лестница отделена от срединной лестницы основной, или базилярной, мембраной. Вестибулярную лестницу соединяет с барабанной маленькое отверстие - **геликотрема**. Срединная лестница заканчивается слепо, внутри нее имеется канал меньших размеров - **кортиев орган**. На основной мембране по обе стороны кортиева туннеля расположены рецепторы - волосковые клетки, весь этот комплекс одет покровной, или текториальной, мембраной, которая отделяет кортиев орган от срединной лестницы. Вестибулярная и барабанная лестницы заполнены перилимфой, сходной по составу с межклеточной жидкостью и содержащей много (около 140 моль/л) ионов натрия. Срединная лестница заполнена эндолимфой, которая богата ионами калия (около 145 моль/л) и сходна по составу с внутриклеточной средой. Эндолимфа содержит в 100 раз больше калия и в 10 раз меньше натрия, чем перилимфа; состав жидкости, заполняющей кортиев орган, неизвестен.

Механизм возбуждения слуховых рецепторов. Для того чтобы звук стимулировал волосковые клетки, он должен быть механически передан во внутреннее ухо и преобразован в соответствующие колебания базилярной (основной) мембраны. Ширина базилярной мембраны неодинакова: у основания улитки она имеет небольшую величину - 0,04 мм, к вершине улитки она увеличивается до 0,5 мм, жесткость ее убывает от основания к вершине, мембрана не растянута. Неоднородность механических свойств базилярной мембраны имеет значение для распределения звуковых волн, которое определяет степень возбуждения соответствующих волосковых рецепторных клеток. Звуковая волна вдавлиывает внутрь барабанную перепонку и через посредство слуховых косточек перемещает перепонку овального окна и соответственно перилимфу вестибулярной лестницы. Затем волна перемещенной перилимфы может передаваться двумя путями: длинным - проникая через геликотрему в барабанную лестницу, и обратно - через круглое окно в полость среднего уха. Более короткий путь - после попадания звуковой волны в перилимфу вестибулярной лестницы она направляется перпендикулярно каналу улитки на покровную мембрану срединной лестницы, а затем в барабанную лестницу и возвращается через круглое окно в полость среднего уха. Короткий путь имеет более важное значение для

слухового восприятия, поскольку он приводит к смещению волосков слуховых клеток. У покровной мембраны закреплен только один край, а второй свободен. Поэтому при прохождении звуковой волны покровная мембрана скользит по структурам, расположенным под ней и сгибает волоски слуховых клеток, погруженные в ее вещество.

Волокна базилярной мембраны настроены на колебания различных звуковых частот: лежащие у основания улитки резонируют при воздействии высоких частот, а лежащие у ее вершины - низких частот. Место максимального отклонения базилярной мембраны связано с частотой звука: для звуков максимальной частоты оно расположено у овального окна, для звуков низкой частоты - у вершины улитки.

Каким образом колебания базилярной мембраны стимулируют волосковые рецепторные клетки? Волосковые слуховые клетки расположены на базилярной мембране улитки, а волоски на их вершине соприкасаются с покровной мембраной. В зависимости от их расположения по отношению к кортиевоу органу различают два типа волосковых клеток: наружные и внутренние. Наружные волосковые клетки более многочисленны, их около 20 000, расположены они вне кортиева органа. Внутренние волосковые клетки числом около 3 500 находятся внутри кортиева органа. Принято считать, что движения базилярной мембраны по отношению к покровной смещают волоски в сторону и это возбуждает волосковую клетку, что приводит к возникновению электрических потенциалов. Внутриклеточная регистрация электрической активности волосковых клеток показала, что они обладают избирательной чувствительностью к определенным характеристическим частотам. Кроме того, уже на уровне рецепторов существуют определенные механизмы, подчеркивающие контраст звукового раздражителя, обеспечивающие фильтрацию и преобразование звукового стимула. Слуховые рецепторы являются вторичночувствующими, они лишены аксона, и электрические сигналы передаются в центральную нервную систему нейронам второго порядка. Это биполярная нервная клетка, тело которой находится в улитке. Периферический отросток этой клетки образует синаптические контакты с волосковыми клетками, а центральный отросток - аксоны слухового нерва. Число волосковых рецепторных клеток и число волокон слухового нерва сравнительно невелико. В слуховом нерве человека насчитывают около 25 000 нервных волокон. Внутренние волосковые клетки получают иннервацию от 95% нервных волокон. Напротив, более многочисленные наружные волосковые клетки иннервируются очень немногими слуховыми волокнами. Таким образом, на внутренних волосковых клетках конвергируют многие слуховые волокна, что может увеличивать надежность передачи информации. В настоящее время предполагают, что основная слуховая информация передается через внутренние волосковые клетки.

Теории слухового возбуждения. Когда анатомы прошлого века впервые исследовали базилярную мембрану под микроскопом, они наблюдали поперечную исчерченность, которая напоминала им струны рояля. Они представили, что короткие струны резонируют в ответ на высокие частоты колебания, а длинные - на низкие частоты. В прошлом веке Гельмгольц обобщил эти представления в резонансную теорию слуха, согласно которой разные звуковые частоты кодируются в соответствии с распределением колебаний вдоль базилярной мембраны. Однако эта теория не выдержала экспериментальной проверки. На смену ей пришла гипотеза "бегущей волны", предложенная Дж. Бекешем (1960). Путем прямого наблюдения под микроскопом живой мембраны Дж. Бекеш зарегистрировал бегущую вдоль базилярной мембраны колебательную волну. Эта волна в зависимости от частоты звука имела наибольшую амплитуду на определенном участке базилярной мембраны. Высокие частоты вызывали волновые пики у основания, а низкие - у вершины. Базилярная мембрана оказалась жестче всего у основания улитки, там же она имеет наименьшую ширину. По направлению к вершине улитки ее жесткость убывает, а ширина увеличивается. Под микроскопом Дж. Бекеш наблюдал, что при колебаниях базилярной мембраны волны бегут от ее основания к вершине. При этом не имеет значения, в каком месте начинается волна. Градиент жесткости базилярной мембраны всегда заставляет бежать волну в одном направлении - к вершине, и нельзя заставить волну бежать в другую сторону. Высокочастотные колебания пробегают по базилярной мембране короткое расстояние только в ее самой жесткой части, которая представляет собой высокочастотный фильтр. Низкочастотные длинные волны проходят всю базилярную мембрану вплоть до ее вершины.

Электрические процессы передачи звуковой информации. Механическое изгибание волосков рецепторной клетки происходит синхронно со стимулом, изменяет сопротивление мембраны волосковых клеток и запускает процесс электрических преобразований. В улитке существует три типа электрических потенциалов: микрофонный, суммационный (составной) и эндокохлеарный. Микроэлектродные исследования показали, что эндолимфа срединной лестницы положительно заряжена (приблизительно +80 мВ) по отношению к перилимфе вестибулярной лестницы. Этот потенциал называют эндокохлеарным, его источником считают сосудистую полосу. Звуки вызывают колебания эндокохлеарного потенциала, амплитуда которых не превышает 1% от его постоянного уровня, т.е. 0,6-0,8 мВ. Эти колебания получили название микрофонного эффекта улитки, или **микрофонного потенциала**. Потенциал следует за частотой звуковых колебаний до 5 000 Гц. Микрофонный эффект можно зарегистрировать, если поместить электрод в барабанную лестницу или вблизи круглого окна улитки. Микрофонный эффект точно воспроизводит частоту и форму звуковых колебаний, он возникает с минимальным латентным периодом, за ним с некоторой задержкой следует ответ слухового нерва. Микрофонный эффект улитки использовали в качестве доказательства телефонной теории слуха Резерфорда. Согласно этой теории частотный анализ звуков связан не с механическими колебаниями структур внутреннего уха, а с возбуждением слуховых рецепторов - микрофонных потенциалов, частоты которых совпадают с гармоническим спектром звуковых тонов. Полагали, что волосковые клетки являются не механо-, а электрорецепторами. Однако основные положения телефонной теории в эксперименте не подтвердились.

При частотах звука более 5 000 Гц проявляется **суммационный (составной) потенциал действия (СПД)** - сдвиг постоянного потенциала улитки. Величина этого **вызванного потенциала**, так же как и микрофонного, пропорциональна интенсивности звука. Микрофонный потенциал является результатом электрического возбуждения рецепторных клеток, а суммационный связан с электрическими процессами в окончаниях слуховых нервов.

Эндокохлеарный потенциал - постоянный потенциал улитки. Его источником является активный секреторный процесс сосудистой полоски базилярной мембраны, связанный с выделением эндолимфы. В настоящее время эндокохлеарный потенциал рассматривают как важный дополнительный механизм слуховой рецепции. Кортиев орган заряжен отрицательно (около -70 мВ). Таким образом, между эндолимфой и внутриклеточной средой волосковых клеток существует значительная разность потенциалов (не менее 150 мВ), которая выполняет роль потенциала покоя, относительно которого генерируется рецепторный потенциал. Такой величиной потенциала покоя не обладает ни одна другая клетка в организме человека и животных. Благодаря существованию эндокохлеарного рецепторного потенциала рецепторная мембрана волосковой клетки нестабильна и отвечает резкими быстрыми сдвигами мембранного потенциала на незначительные смещения волосков рецепторной клетки.

В 1940-е годы А. Галамбосом и Б. Девисом была проведена серия электрофизиологических исследований активности одиночных волокон слухового нерва. Было показано, что так же, как и волосковые клетки, нервные волокна избирательно чувствительны к определенным звуковым частотам, т.е. обладают своей характеристической кривой настройки. В соответствии с существованием наружных и внутренних волосковых клеток имеются два типа слуховых нервных волокон. Один тип нервных волокон имеет сильно ветвящиеся окончания. Их называют спиральными нервными волокнами, потому что на значительном расстоянии они следуют извитому ходу кортиева органа и иннервируют многие наружные волосковые клетки. Второй тип - радиальные нервные волокна - иннервирует значительно меньшее количество почти исключительно внутренних волосковых клеток. В одиночных слуховых нервах нервные импульсы возникают синхронно с низкочастотными колебаниями, но только до частоты не более 1 кГц. Волокна не могут разряжаться с большей частотой, поскольку рефрактерный период после каждого импульса длится около 1 мс.

Звуковые раздражения больших частот могут кодироваться в результате определенной локализации на базилярной мембране. Это явление получило название тонотопической локализации. Каждое нервное волокно слухового нерва начинается от узко ограниченного участка кортиева органа. В

соответствии с теорией "бегущей волны" волокна слухового нерва проводят импульсы в ответ на звуковой стимул определенной частоты (она называется характеристической частотой волокна). Для преобладающего большинства волокон слухового нерва (VIII пара черепно-мозговых нервов) частотная настройка - узкая в области низких интенсивностей и более широкая - для более громких тонов. Каждое волокно слухового нерва имеет кривую частотной настройки. Если звуковой стимул представляет собой сложное колебание, то в слуховом нерве активируются все волокна, характеристические частоты которых соответствуют гармоническому спектру сложного звука. Следовательно, на уровне слуховых рецепторов звуки разлагаются в гармонический спектр. Амплитуда ответов слухового нерва пропорциональна числу синхронно возникающих потенциалов действия. Обнаружены две популяции слуховых волокон: низкопороговые и высокопороговые. Связано ли это различие с морфологическими особенностями (внутренние и наружные волосковые клетки, спиральные и радиальные волокна), точно не установлено.

Центральная организация слуховой системы. Информация о звуковом раздражителе, входящая в диапазон возможностей слуховых рецепторов, поступает от улиток с обеих сторон головы по аксонам нейронов спирального ганглия в слуховые ядра обеих половин мозгового ствола и в слуховую кору обоих полушарий. Кохлеарные ядра - первые слуховые реле (места переключений информации) продолговатого мозга - имеют односторонние связи и получают импульсы от одной из улиток. Аfferентные импульсы распространяются по аксонам слухового нерва со скоростью от 0,5 до 100 м/с в зависимости от диаметра волокна. После кохлеарных ядер информация передается в ядра латеральной петли, верхние оливы, нижние бугорки четверохолмия и медиальные коленчатые тела. В коре найдены три слуховые проекционные зоны со сложными взаимосвязями. Электрические сигналы переключаются более чем в трех сенсорных реле; слуховые пути неоднократно перекрещиваются. После переключения в кохлеарных ядрах слуховые импульсы поступают к ядрам верхних олив, после перекреста большинства волокон информация передается к медиальным коленчатым телам, отростки которых идут к слуховым зонам коры головного мозга. На основе структурной организации слуховых центров возможно определение пространственного расположения и движения источника звука.

Слуховая ориентация в пространстве. Центральные структуры слуховой сенсорной системы вносят существенный вклад в организацию пространственной ориентации организма. Распознавание направления источника звука животные/люди осуществляют благодаря существованию симметрично расположенных относительно головы ушей. Ухо, повернутое к источнику звука, услышит звук раньше, и он будет громче, чем для другого уха. Разница во времени прихода (или разница по фазе) определяется скоростью, с которой этот звук распространяется в воздухе. Разница в интенсивности создается тенью (экранированием) от головы. В этом отношении животные/люди с большой головой имеют преимущество в пространственном распознавании. Разницу во времени прихода легче различить при низких частотах, разницу в интенсивности быстрее можно определить для высоких звуков, потому что экранирующий эффект головы заметнее для коротких волн; длинные волны могут "обойти" вокруг головы. В среднем диапазоне могут потенциально действовать оба фактора, и различия во времени прихода звука вызывают более отчетливый и значительный стереофонический эффект. Значение этих факторов для пространственного слуха можно продемонстрировать в классическом психологическом опыте. Для этого используется метод дихотомического предъявления звуков. Испытуемому надевают два плотно прилегающих наушника. Затем звуки подаются ему в оба уха, но регулируются отдельно для каждого уха. Если стимулами служат два щелчка, разделенные интервалом не менее 1,0 или 2,0 мс, то он слышит их отдельно, по одному в каждом ухе. Если эти же два стимула разделены меньшим интервалом (от 0,02 до 0,8 мс), то тогда испытуемый слышит их как один звук, но идущий с одной стороны, где звук подается раньше. Изменяя длительность временного интервала, можно варьировать иллюзию смещения от "совсем сбоку" до "внутри головы". Когда оба щелчка совпадают, слышится один звук в середине черепа. Такую же иллюзию смещения можно создать, когда оба щелчка совпадают, но один громче другого. В естественных условиях различия во времени и интенсивности всегда действуют в одном направлении в пользу того уха, которое будет находиться ближе к источнику звука; оба фактора усиливают друг друга.

Экология акустической коммуникации организмов. Звуковая среда, к которой должны быть приспособлены слуховые рецепторы, может быть подразделена на звуки биологического и небιологического происхождения. Звуки биологического происхождения связаны с восприятием сигналов акустического общения различных животных/людей. Звуки небιологического происхождения связаны с **абиотическими** факторами. К ним может быть отнесен экологический шум - одна из форм загрязнения окружающей среды, которая состоит в увеличении уровня шума сверх природного фона и действует отрицательно на живые организмы, в том числе и на человека. Информация, содержащаяся в звуковом стимуле, проходя по различным уровням слухового пути, возбуждает различные типы нейронов, которые выделяют специфические свойства стимула. Высшие уровни центральных слуховых путей специализированы для обнаружения модуляций (изменений) звука: их интересует не абсолютный уровень энергии сигнала, а его повышение и понижение, не высота тона, а его изменение. Важно также направление и изменение движения источника сигнала. В слухе, как и в зрении, имеются образ и фон. Изолированные слуховые события сами по себе мало что значат. Значение имеют новизна и привычность, внезапность и монотонность, изменения высоты и модуляция громкости, одновременный и последовательный контраст. Такая избирательность в слуховой чувствительности центров обусловлена биологическими свойствами природных звуков. Животные/люди, когда они бегают, прыгают, подают коммуникативные сигналы, издают определенные сочетания тонов в определенной последовательности. Самые лучшие (эффективные) стимулы для центральных нейронов - это биологические сигналы, которые содержат модулированные звуки (различные щелчки, треск, свист и т.д.), а не стационарные тоны, которые так любят применять электрофизиологи в лабораторных экспериментах. Неудивительно, что значительный процент нейронов первичной слуховой коры не возбуждается ни при каких экспериментальных воздействиях. Предполагается, что эти нейроны являются высокоспецифичными и отвечают только на стимулы, которые трудно воспроизвести в лабораторных условиях. Слуховая кора реагирует на модуляции частоты и повышение и понижение громкости, аккорды и шумы разных видов. Например, самое сильное возбуждение в корковых нейронах обезьян вызывают звуки, связанные с внутривидовой коммуникацией, и разговорная речь человека.

Главная функция слуховой системы заключается в обеспечении межорганизменной коммуникации. Звуковое общение связано с наличием особых органов, специально предназначенных для этой цели. Для производства звуков нужны специальные органы, которые появляются на определенной ступени развития у более сложно организованных животных/людей. По сравнению с насекомыми позвоночные/люди обладают более развитым слухом и голосом и шире используют слуховой сенсорный канал в своей экологии. Исследования основных характеристик слуха у млекопитающих/людей выявили четкую зависимость уровня развития слуховой системы, диапазона восприятия от экологических факторов и акустических особенностей среды обитания. Наибольшего совершенства экологические адаптации достигают у животных/людей, использующих для ориентации **эхолокацию** (пространственный слух). Подавляющему числу животных, в том числе и человеку, обладающих достаточно развитой слуховой системой, свойственна пространственная ориентация с помощью пассивной локации. Этот вид пространственного слуха связан с локализацией источников звуков, излучаемых внешними объектами. Эхолокация состоит в определении пространственного положения объекта благодаря отражению от его поверхности звуковых сигналов, излучаемых самим наблюдателем (животным или человеком). Эхолокация развилась независимо у разных представителей позвоночных, весьма далеких друг от друга в филогенетическом и экологическом отношении. По видимому, это один из примеров сенсорной экологии, когда в определенных экологических условиях (плохой освещенности) эхолокация способна заменить зрительную функцию. Акустическая сигнализация у млекопитающих/людей изучена недостаточно, что связано с большой сложностью участвующих в этом процессе нейронных механизмов. Особое место в этой проблеме занимает развитие речи у человека как способа общения.

Акустическая сигнализация позвоночных/людей. У наземных позвоночных/людей способ создания звука называют вокализацией. При вокализации воздух выталкивается из легких через отверстие в дыхательных путях. У млекопитающих и человека вокализация играет очень важную роль в

процессе общения. Сложность издаваемых звуков коррелирует с высоким уровнем развития слуховой сенсорной системы у этих организмов. В ходе эволюции у млекопитающих был создан весьма совершенный аппарат для звукового общения, а у человека - аппарат для речеобразования (**вторая сигнальная система**). Речеобразовательный аппарат - это сложный механизм, включающий легкие, дыхательные мышцы, голосовые связки, гортань, систему верхних дыхательных путей (глотку, ротовую полость, язык, губы, придаточные пазухи носа и др.). Те же основные компоненты имеются у птиц и млекопитающих. Самый верхний уровень контроля за речеобразованием у человека включает зону Брока в височной коре головного мозга.

Животные/человек чаще всего используют слуховой анализатор для решения двух основных задач: опознания видоспецифичных или биологически значимых сигналов и локализации источника звука. Среди видоспецифичных сигналов особенно важны коммуникационные сигналы. У наземных животных/людей звуковая среда является особенно сложной и многообразной. Кривые слышимости у человека, обезьяны, кошки близки по форме и абсолютному значению. Однако у кошки слуховая чувствительность охватывает диапазон от 60 Гц до 32 кГц, а у человека - предел до 20 кГц (у младенцев - до 40 кГц), причем ухо человека наиболее чувствительно к "речевым частотам" 1-3 кГц. При изучении эволюции слуха ученые пришли к выводу, что у большей части млекопитающих, за исключением гоминид, слуховые системы чувствительны к высоким частотам, вплоть до 32 кГц. Человек в большей степени, чем другие виды, чувствителен к тонам низкой частоты. Возможно, что древние предки человека должны были подвергаться сильному и постоянно действующему давлению естественного отбора на развитие чувствительности слуховых систем к низким частотам.

Нарушения слуха у человека. Шум является адекватным раздражителем слухового анализатора. Можно выделить три области восприятия интенсивности шума:

1. диапазон уровней от порога слуха до 40 дБ связан с ограниченным количеством сигналов и слабой способностью к дифференциации звуков;
2. диапазон уровней от 40 до 90 дБ охватывает основную массу полезных сигналов, в этот диапазон укладываются уровни интенсивности речи от шепота до максимально громких речевых и музыкальных звуков. В этой области отмечена способность к тонкой дифференциации и анализу по частоте и интенсивности качества звука. Человек максимально чувствителен и приспособлен к восприятию звуков в этом диапазоне;
3. диапазон от 90 дБ до порога неприятного ощущения - 120-130 дБ. В этом диапазоне функции слухового анализатора сильно зависят от частоты, интенсивности и продолжительности воздействия звука.

Шум может неблагоприятно воздействовать на слух: он может вызвать мгновенную глухоту или повреждение слуха при большой интенсивности, например, при взрыве (импульсный шум в 150 дБ); может произойти снижение чувствительности к звукам определенной частоты; может произойти временное снижение чувствительности слуха. Потеря слуха может наступать у лиц при случайной экспозиции шума с большой интенсивностью в области 4 000 Гц. Основными факторами, приводящими к нарушению функции слуха являются уровень звукового давления и частотные характеристики шума (высокие частоты более опасны для слуха, чем низкие), длительность воздействия шума и характер - постоянный или импульсный. При неблагоприятных шумовых воздействиях может развиваться утомление слуха - это понижение работоспособности органа слуха, возникающее в результате длительного и интенсивного раздражения. Утомление характеризуется резким падением возбудимости и длительным процессом восстановления исходных слуховых порогов. Слуховое утомление связано с обратимыми сосудистыми изменениями, а стойкое снижение слуховой чувствительности или потеря слуха обусловлено вторичной дегенерацией кортиева органа.

Причиной ухудшения слуха может быть нарушение проведения звука в результате повреждения среднего уха. При воспалении косточкового аппарата или при разрастании височной кости

(отосклероз) энергия звука не передается к внутреннему уху. Слуховая чувствительность резко падает. Разрастание височной кости при отосклерозе захватывает основание стремечка, ограничивая его подвижность, в результате чего колебания барабанной перепонки не передаются на внутреннее ухо. Это заболевание бывает в любом возрасте, чаще у женщин. Слуховая чувствительность при отосклерозе частично сохраняется за счет того, что имеется еще один путь проведения звуковой волны к рецепторным клеткам - через кости черепа (костная проводимость). Периферическое нарушение звукопроводящей системы можно компенсировать слуховым аппаратом или лечить оперативно, путем освобождения стремечка от разросшейся костной опухоли. При нарушении восприятия звука в результате повреждения волосковых рецепторных клеток или волокон слухового нерва наступает нейросенсорная тугоухость. В этом случае возникшая глухота неизлечима. Причиной поражения структур внутреннего уха и слуховых нервов может быть звуковая или иная травма, а также побочное действие некоторых медикаментов: антибиотиков и диуретиков, которые оказывают токсическое действие на слуховые сенсорные системы (ототоксические поражения слуха).

Таким образом, слух в самом широком понимании - это чувствительность к звукам, свойственная главным образом насекомым и позвоночным. Минимальная амплитуда колебаний барабанной перепонки составляет 10^{-9} см, а максимальная - $2 \cdot 10^{-5}$ см. Коммуникативные взаимоотношения организмов с помощью звуков являются предметом нового научного направления - биоакустики.

5.7. Экология зрительного восприятия и поведения (фоторецепция)

Зрительная система возникла в процессе эволюции живых организмов для восприятия световых раздражений, главным источником которых является солнце. Принципы, заложенные в основу функционирования органов зрения различных видов животных и человека, имеют удивительно много общего. По-видимому, в ходе биологической эволюции закрепились наиболее оптимальные структурные и функциональные закономерности зрения, обеспечивающие эволюционные преимущества адаптивного поведения.

Энергия солнца поступает на землю в виде электромагнитных излучений, которые одновременно обладают свойствами как частиц, так и волн, называемых фотонами. Все электромагнитные излучения распространяются со скоростью 300 000 км/с, но имеют разные длины волн. Узкая полоса длин волн от 400 до 700 нм, энергия которых не слишком велика, чтобы погубить жизнь, и не слишком мала, чтобы остаться за пределами чувствительности живых организмов, она является носителем световых сигналов.

В процессе эволюции ограничение диапазона воспринимаемых фоторецепторами световых волн обеспечило развитие целого ряда приспособлений, приведших к повышению зрительной чувствительности. Например, у человека хрусталик сильно поглощает световые лучи с длиной менее 440 нм. Благодаря этому исключается повреждение сетчатки ультрафиолетовой частью спектра, снижается хроматическая аберрация. Имеются приспособления, ограничивающие чувствительность глаза к инфракрасным лучам, что исключает "засвечивание" сетчатки тепловым излучением тела.

Способность воспринимать быстрые изменения и локальные различия в освещении, свойственную большинству сложных организмов, включая человека, называют зрением. Наряду с ощущением интенсивности света функцией зрения является обнаруживание движущегося объекта в поле зрения, что диктует необходимость определенного рецепторного поля, где могло бы воспроизводиться это движение. Наконец, зрение позволяет различать формы объектов. Эта функция требует фокусировки зрительного изображения и развития ряда вспомогательных структур, т.е. формирования сложного органа чувств - зрительного анализатора. Глаз любого животного/человека состоит из трех основных элементов: оптического аппарата, пигментного экрана и системы фоторецепторных клеток сетчатки. Оптический аппарат проецирует изображение на поверхность фоторецепторов, пигментный экран защищает изображение от влияния бокового и рассеянного света, что повышает контраст, а система фоторецепторов преобразует оптическое изображение в нервный процесс. Большинство животных/человек имеют

билатеральную организацию зрения и информацию, поступающую от двух глаз, используют для восприятия глубины пространства, а также обладают механизмами для различения длин волн в пределах видимого спектра и могут различать цвета. Общим для позвоночных и человека является объединение фоторецепторов в экранную поверхность, на которую при помощи оптических устройств, характерных для каждого организма, проецируется изображение. Для позвоночных/человека обоснована концепция ключевых стимулов, установлены общие для них принципы выделения направления движения объекта, способность к пространственной ориентации и цветовосприятию. Интересно, что глаз насекомого, как оказалось, в некоторых отношениях не уступает человеческому (налицо: цветное зрение, контрастная чувствительность) и даже превосходит его (частота слияния мельканий, ультрафиолетовая и поляризационная чувствительность). Но, несмотря на то, что глаз насекомого на два порядка уступает глазу человека в отношении пространственного разрешения и количества элементов изображения, он способен различать достаточно тонкие детали видимой среды.

Животные сильно различаются по способности обнаруживать зрительные объекты малых размеров, т.е. по остроте зрения. Человек видит угол, равный $1'$, а птицы, например соколы, обладают остротой зрения в несколько раз более высокой. Белые крысы не различают объекты под углом менее 1° . Все эти свойства зрительной системы коррелируют с экологией и особенностями поведения этих организмов. Наиболее совершенным органом зрения является глаз, развитый у трех высших представителей животного мира: головоногих моллюсков, насекомых и позвоночных/человека.

Механизмы опознания зрительных образов и зрительное поведение. Оpozнание зрительных образов связано с биологически целесо-образным отражением окружающего видимого мира. У высших представителей эволюционного ряда - приматов/человека - зрительная система для организации поведения использует не отдельные свойства, а отображение предмета в целом, т.е. его форму, хотя не исключена реакция на отдельные свойства предметов. При сравнении зрительного поведения рыб и обезьян/человека оказалось, что последние стабильно реагируют на форму предмета, а рыбы - на отдельные детекторные признаки.

Основными задачами зрительного восприятия у человека и высших животных являются узнавание и распознавание объектов внешнего мира и оценка их пространственных отношений. Для формирования зрительного поведения необходимо ответить на вопросы: что мы видим? и где мы видим? В процессе эволюции сформировались нейрофизиологические механизмы зрительного предметного восприятия.

Нейроны-детекторы и зрительное поведение. Различают три основных типа нервной организации зрения у позвоночных: **ихтиопсидный** (рыбы, амфибии), **зауропсидный** (рептилии и птицы) и **маммальный** (млекопитающие/человек). На примере развития зрения в ряду позвоночных/человека проявляется важная закономерность эволюции сенсорных систем - увеличение количества синаптических реле в процессе передачи информации ("поперечное расщепление") и увеличение каналов связей в центральной нервной системе ("продольное расщепление"). У млекопитающих/человека, помимо двух синаптических переключений в самой сетчатке и переключению в таламических ядрах, добавляется сложная система нейронов зрительной коры больших полушарий.

У высших представителей позвоночных - приматов/человека - зрительная система сформировалась в процессе эволюции для организации сложного поведения. При этом наиболее важны не отдельные свойства, а форма предмета. Информация о признаках, описывающих форму, в зрительной системе более прочно хранится в памяти, чем информация о размере, яркости или положении зрительного раздражителя.

Зрительный образ представляет собой некое обобщение, опознание которого формируется в процессе обучения и позволяет человеку и животным с развитой корой больших полушарий мозга видеть мир, состоящий из предметов, и опознавать эти предметы. Различение зрительных объектов может происходить и без механизма опознания, за счет врожденных свойств нейронов-детекторов, воспринимающих отдельные признаки изображения.

Структурно-функциональная организация зрительного восприятия;

светочувствительность рецепторных клеток сетчатки. Замечательным свойством глаза является его исключительная чувствительность. Порог световой чувствительности - это минимальная интенсивность света, которую человек способен увидеть. Ученые вычислили, что при полной темновой адаптации глаз человека способен обнаружить самую слабую вспышку света, при которой на сетчатку попадает всего 6-9 квантов. Это количество рассеивается по площади, занятой 350-500 палочками, поэтому одна палочка не может уловить больше 1 кванта. Другими словами, для того чтобы мозг сумел заметить вспышку, должно суммироваться одновременное возбуждение 6-9 палочек. Это теоретический предел световой чувствительности. Пороговая энергия света вблизи 507 нм соответствует 50-150 квантам, падающим на роговицу глаза. Половина энергии теряется на пути к сетчатке, до фоторецепторов доходит только 20-75 квантов. Наружные сегменты поглощают 20%, т.е. 5-15 квантов попадает на зрительные пигменты 500 палочек. Таким образом, возможно, что одиночная палочка стимулируется 1 квантом; этот квант (фотон) может быть захвачен одной из 10 молекул родопсина, содержащихся в палочке. Этот абсолютный порог зрительной чувствительности достигается после темновой адаптации. Абсолютный порог чувствительности зрения определяется минимальной интенсивностью света, дающей бесцветное ощущение для палочек и ощущение определенного цвета для колбочек. Палочки примерно в 500 раз более чувствительны к свету по сравнению с колбочками и имеют максимум чувствительности в коротковолновой части спектра.

На величину порога световой чувствительности существенно влияет процесс адаптации, т.е. изменения чувствительности зрительной системы в зависимости от уровня исходной освещенности. При низкой интенсивности исходной освещенности глаза развивается темновая адаптация. При этом чувствительность зрительных рецепторов возрастает. Полная темновая адаптация наступает примерно через 30 мин. При высоком уровне интенсивности светового окружения развиваются процессы световой адаптации, которая завершается менее чем за 1 мин. Различия темновой и световой адаптации зависят от скорости химических процессов распада и синтеза фотопигментов сетчатки.

Главные характеристики светового стимула - его частота и интенсивность. Частота определяет **окраску** света, а интенсивность - яркость. Диапазон интенсивностей света, воспринимаемых глазом человека, составляет громадную величину - 10^{16} . Через зрительную систему человек получает более 80% информации об окружающем мире.

Для психофизических эквивалентов параметров светового раздражения важны три качества: тон, насыщенность и яркость. Тон характеризует цвет и зависит от длины волны. Насыщенность - психофизический параметр, связанный с потоком излучения, падающим на единицу поверхности. Яркость связана с интенсивностью света. Диапазон интенсивности света от порога восприятия до величин, вызывающих болевые ощущения, составляет 160 дБ.

Зрительная система обладает некоторым латентным периодом проявления ответной реакции на световое раздражение. Он включает время, необходимое для протекания фотохимических реакций и нервных процессов. Зрительная система сохраняет следы светового раздражения в течение 150-250 мс после его выключения, т.е. обладает определенной инерционностью. Благодаря этому глаз воспринимает прерывистый свет как непрерывный при определенных интервалах между вспышками. Ряд последовательных вспышек при определенной частоте, называемой критической частотой слияния мельканий (КЧСМ), воспринимается как непрерывный свет. КЧСМ неразрывно связана с процессами суммации в зрительном анализаторе. Отмечено, что чем выше интенсивность световых вспышек, тем выше критическая частота слияния мельканий. При средней интенсивности света КЧСМ составляет 16-20 в 1 с.

Оптика глаза. Для того чтобы глаз был способен формировать изображение деталей окружающего мира, необходимо развитие определенных приспособлений. У позвоночных/человека и некоторых моллюсков развился глаз рефракционного типа. В таком глазу изображение формируется благодаря преломлению света линзами, в результате чего изображение фокусируется на рецепторной поверхности сетчатки (**ретине** - сетчатой оболочке глаза). Оптическая светопреломляющая система глаза человека формирует на сетчатке перевернутое и уменьшенное сфокусированное изображение окружающего мира. В этом процессе участвуют роговица, хрусталик и стекловидное тело. Хрусталик -

двояковыпуклая линза, которая может становиться более плоской или выпуклой в зависимости от расстояния между глазом и рассматриваемым объектом. Внутри глаза, позади хрусталика, находится стекловидное тело - коллоидный раствор гиалуроновой кислоты. Отрезок прямой, проходящей через геометрические центры роговицы и хрусталика, называется главной оптической осью глаза ([рис. 10](#)).

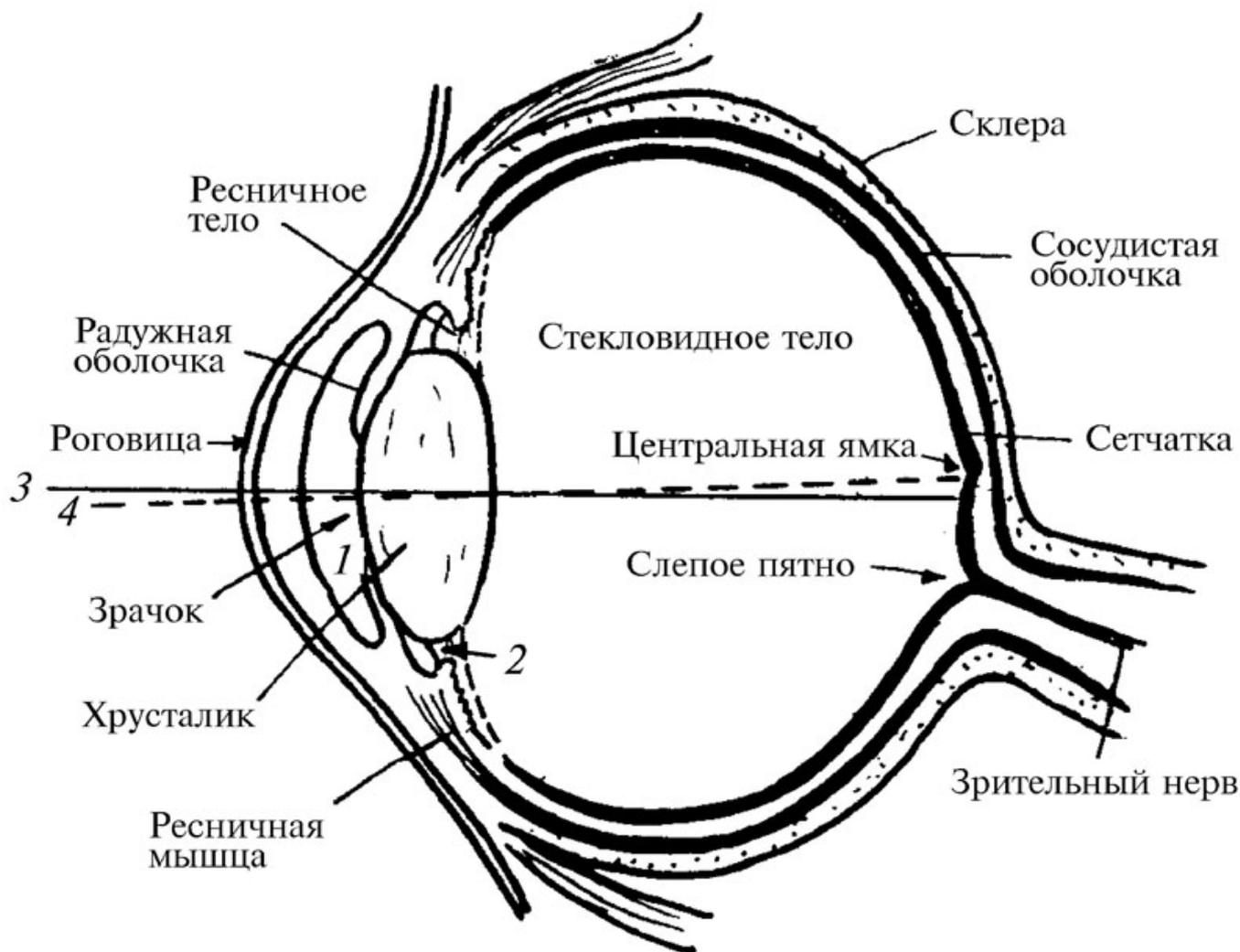


Рис. 10. Упрощенная модель глазного яблока.

Главными фокусами диоптрической системы глаза называются точки, в которых после преломления собираются лучи, входящие в систему параллельно главной оптической оси. Точки, в которых продолжение падающего и выходящего лучей пересекают главную ось, называются узловыми точками. Через них падающий и преломленный лучи проходят под одинаковым углом к главной оси; этот угол называют зрительным углом. Зрительный угол служит мерой разрешающей способности глаза - остроты зрения.

Разрешающая способность глаза обратно пропорциональна минимальному зрительному углу, под которым две крайние точки изображения не сливаются в одну в зрительном восприятии. При этом на сетчатке получается изображение длиной около 5 нм. В зоне наилучшего видения - желтом пятне - расстоянию 5 нм соответствует расположение трех отдельных колбочек. Для различения двух точек необходимо, чтобы между двумя засвеченными колбочками находилась одна незасвеченная. Если изображение попадает на участки сетчатки вне желтого пятна, где плотность рецепторных элементов меньше, то острота зрения снижается. Угловой предел разрешающей способности глаза человека

составляет $0,64'$. За нормальную остроту зрения принимается одна угловая минута, которая обозначается единицей. Понижение остроты зрения может быть связано с меньшей плотностью рецепторных клеток, плохой освещенностью, а также с местом расположения на сетчатке.

При дневном колбочковом зрении (сплошная линия) острота зрения равна единице только в области центральной ямки (желтого пятна) и снижается к периферии сетчатки в пять раз. При сумеречном палочковом зрении (пунктирная линия) острота зрения в центральной ямке падает до нуля (колбочки не функционируют), а на периферии, где расположены палочки, острота зрения остается прежней.

Понижение остроты зрения может быть связано с нарушением функциональных свойств светопреломляющей системы. Это бывает, если изображение проецируется не точно на сетчатку (**эмметропия**), а перед ней (**миопия**, или **близорукость**) или за сетчаткой (**гиперметропия**, или **дальнозоркость**) ([рис. 11](#)).

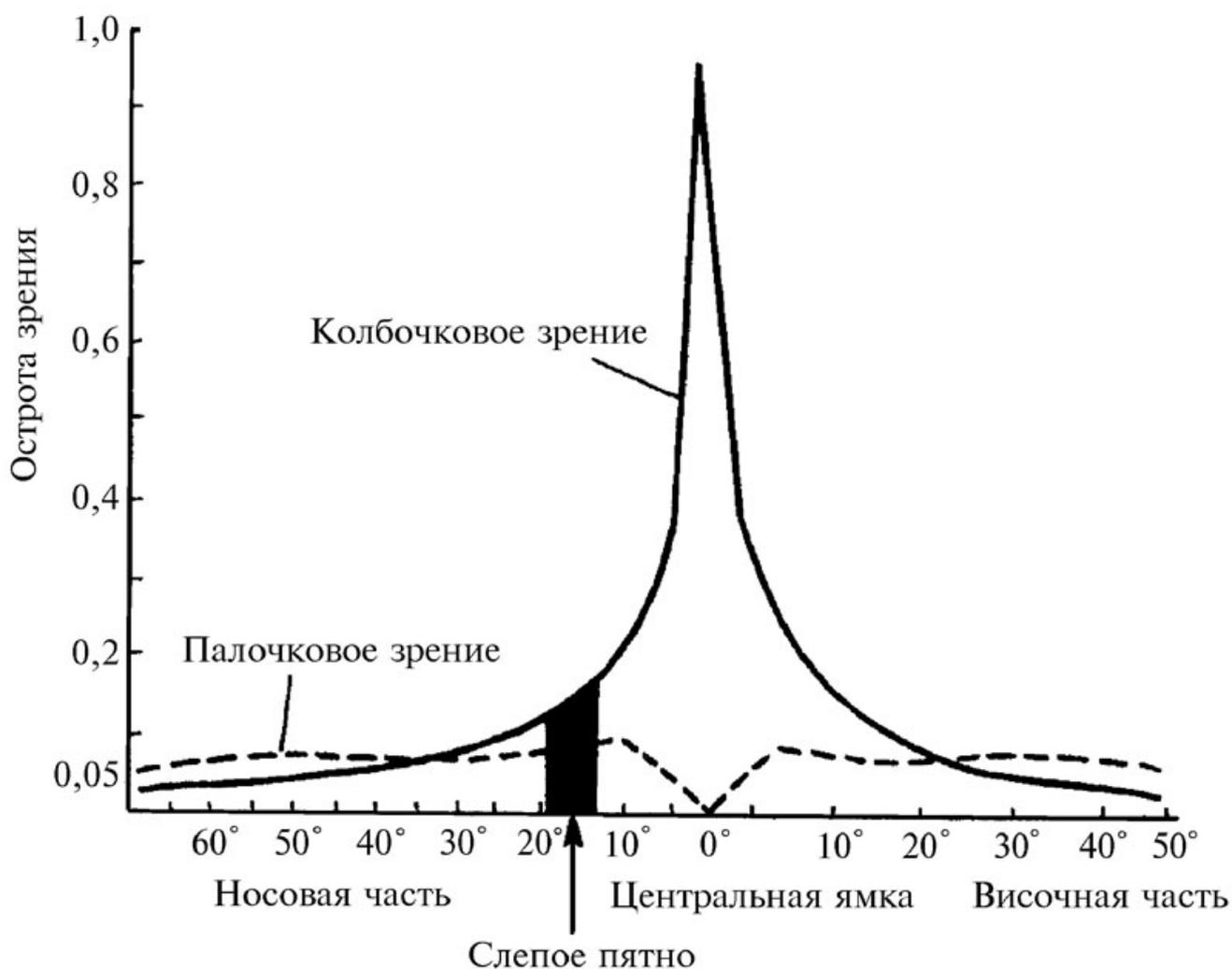


Рис. 11. Зависимость остроты зрения от места раздражения сетчатки.

Приспособление глаза к отчетливому видению предметов, находящихся на различных расстояниях от него, путем изменения кривизны хрусталика, называется **аккомодацией**. Минимальное расстояние от глаза, при котором удается ясно видеть предмет, составляет около 9 см; преломляющая сила хрусталика при этом (рефракция) максимальна и составляет 33 диоптрии. Кривизна хрусталика зависит от эластичности хрусталика и от сил, которые воздействуют на его сумку. Диапазон аккомодации (интервал изменений преломляющей силы) при переходе от фиксации бесконечно удаленного объекта к фиксации

максимально близкого наиболее велик в молодом возрасте (около 14 диоптрий). С возрастом хрусталик теряет эластичность в результате обезвоживания, и диапазон аккомодации снижается, постепенно развивается дальнозоркость. Несовершенства оптической системы глаза исправляют центральные зрительные пути, обеспечивающие усиление изображения, повышение контраста, различение направления и скорости движения объекта, классификацию форм и т.д.

Нейропсихофизиология зрения. Сенсорный аппарат глаза позвоночных/ человека (сетчатка) развивается в процессе онтогенеза как часть промежуточного мозга. Сетчатка покрывает внутреннюю поверхность задней камеры глаза и состоит из нескольких слоев клеток: пигментного эпителия, фоторецепторов, нескольких слоев нервных клеток. Пигментный эпителий расположен непосредственно за сетчаткой и находится с ней в тесном анатомическом контакте. Пигментный эпителий содержит меланин и поглощает 85-90% света, попадающего в глаз. У позвоночных/человека имеется ретиномоторный эффект, заключающийся во внутриклеточных миграциях пигментного эпителия в условиях темновой и световой адаптации глаза. У млекопитающих/человека пигментный эпителий выполняет функцию фагоцитирования отмирающих сегментов фоторецепторов. Кроме того, клетки пигментного эпителия защищают сетчатку от повреждающего действия света (оптическая защита), могут осуществлять химическую защиту путем ингибирования свободно-радикального окисления липидов фоторецепторных мембран.

Светочувствительный аппарат глаза представлен сетчаткой. Максимальное количество колбочек находится в области центральной ямки сетчатки - желтого пятна, здесь плотность колбочек равна 150 тысячам на квадратный миллиметр, поэтому острота зрения в центральной ямке максимальна. Палочки сконцентрированы на расстоянии 3-5 мм от центральной ямки. Их больше на периферии сетчатки. Палочки в 500 раз более чувствительны к свету, чем колбочки. В условиях дневного освещения острота периферического "палочкового" зрения невелика. При сумеречном освещении острота зрения в области центральной ямки падает и начинает преобладать периферическое зрение. Место выхода зрительного нерва из сетчатки лишено фоторецепторов и получило название - слепое пятно. Свет, попадающий на сетчатку в области слепого пятна, не воспринимается элементами сетчатки, однако этот дефект сетчатки компенсируется процессами в зрительных центрах мозга.

Морфология сетчатки. Сетчатку по сложности организации и происхождению можно рассматривать как часть мозга, расположенную на периферии. С фоторецепторами связаны несколько слоев нейронов, контактирующих с подкорковыми и корковыми центрами зрительной системы. В сетчатке находятся три нейрона, которые называют восходящими, они передают информацию в мозг: фоторецепторы, биполяры и ганглиозные клетки. Кроме них имеются нейроны, осуществляющие горизонтальные взаимодействия в сетчатке, - это ассоциативные клетки: горизонтальные и амакриновые. Горизонтальные клетки являются регуляторами синаптической передачи между фоторецепторами и биполярами. Амакриновые клетки имеют один отросток - дендрит, который разветвляется во внутреннем синаптическом слое и контактирует с биполярами и ганглиозными клетками. Биполяры образуют синаптические контакты с рецепторными и ганглиозными клетками, отростки которых входят в состав зрительного нерва и образуют хиазму (перекрест зрительных нервов).

Фоторецепторы - палочки и колбочки - расположены инвертированно по отношению к падающему свету, их светочувствительные вершины спрятаны в защитном слое пигментных эпителиальных клеток.

Строение фоторецепторов позвоночных. Фоторецепторы сетчатки позвоночных/человека делятся на два типа: палочки и колбочки. Палочки - рецепторы сумеречного зрения - работают при низких уровнях освещенности, имеют низкую разрешающую способность и не различают цвета. Колбочки - рецепторы дневного видения - имеют низкую светочувствительность, но высокую остроту зрения и обеспечивают цветоразличение. Морфологически палочки и колбочки сходны.

Фоторецепторы первого и второго типа представляют собой длинные цилиндрические клетки. Наружная часть фоторецептора содержит фоторецепторные мембраны и зрительный пигмент. Здесь происходит первичный зрительный акт - поглощение света и зрительное возбуждение. Методами

электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа и флуоресцентных зондов показано, что мембрана фоторецепторов является бислоем липидов с уникальным жирнокислотным составом. Основными липидами являются фосфолипиды (до 50%) и входящие в их состав ненасыщенные жирные кислоты. Фоторецепторная мембрана - высокодинамичная структура, вязкость которой сравнима с вязкостью оливкового масла. Молекула родопсина - трансмембранный белок. Наружный сегмент связан с внутренним соединительной ножкой. Во внутреннем сегменте находятся митохондрии и другие органоиды. В колбочках находится сферическая масляная капля. У дневных рептилий и птиц масляные капли ярко окрашены и играют, по-видимому, важную роль в цветовом зрении. У высших млекопитающих таких масляных капель не обнаружено. Область внутреннего сегмента - миоид - способна к сокращению и обеспечивает ретиномоторный эффект - укорочение палочек и удлинение колбочек в темноте и обратный процесс на свету. У млекопитающих ретиномоторный эффект выражен слабее либо отсутствует. Палочки имеют наружный сегмент цилиндрической формы, колбочки - конической формы. Наружные сегменты палочек и колбочек содержат зрительные пигменты. Они представляют собой стопку мембранных дисков числом от 300 (колбочки рептилий, палочки быка) до 2 тысяч (палочки амфибий), а у палочек глубоководных рыб - до 5 тысяч. Дистальные диски палочек и колбочек постоянно обновляются.

Поглощение света зрительным пигментом - первое звено в процессе возбуждения зрительных рецепторов. Из фотопигментов позвоночных/человека лучше всего изучен родопсин; это пурпурный пигмент, который содержится только в палочках всех позвоночных. В колбочках у приматов не меньше трех разных пигментов: иодопсин, хлоролаб, эритролаб. Существенно, что все виды животных и человек используют одинаковые зрительные пигменты, несмотря на большие различия в форме, оптике и нейрофизиологии глаза. Зрительный пигмент палочек родопсин - сложноокрашенный белок - состоит из двух компонентов: окрашенной части - хромофора, поглощающего видимый свет (это ретиналь, или альдегид витамина А), и опсина - белковой части. Большим достижением является установление полной аминокислотной последовательности первичной структуры опсина, представляющей собой полипептидную цепь из 348 остатков аминокислот. В природе известны только два ретиналя, но много разных опсинов.

Первичные процессы зрительной рецепции. О первичных процессах зрительной рецепции и молекулярной структуре зрительных пигментов известно больше, чем о каком-либо другом виде рецепции. Процесс преобразования энергии в фоторецепторе начинается с поглощения фотона молекулой пигмента. Поглощение фотона запускает многоступенчатый процесс распада молекул пигмента. При освещении происходит превращение изогнутой формы 11-цис-конфигурации ретиналя в выпрямленную транс-форму; при этом связи пигмента с опсином разрываются.

В отличие от исходного пигмента, смесь ретиналя и опсина - бесцветна, поэтому процесс превращения пигмента под действием света называется выцветанием. Только самая первая ступень реакции выпрямления молекулы требует поступления энергии извне в форме квантов света. Остальная часть реакции возбуждения не требует затраты энергии. Для воссоздания пигмента из конечных продуктов его распада должна совершиться химическая работа; источник энергии - обмен веществ. Путь от интактного пигмента к выцветшей смеси проходит через ряд промежуточных продуктов, которые в естественных условиях очень нестойки и быстро распадаются. Чтобы их выявить, эти реакции проводят при очень низких температурах. Фотоизмененная молекула зрительного пигмента благодаря конформационным перестройкам в мембране запускает последующие процессы внутриклеточной передачи сигнала. В этой области большой интерес вызывают ферментативные системы, в частности, аденилатциклаза и фосфодиэстераза, обеспечивающие распад и образование циклического аденозинмонофосфата (цАМФ), возможного нейромедиатора зрительного возбуждения.

Электрические процессы в сетчатке. Между роговицей и сетчаткой глаза человека существует постоянный потенциал, который связан с наличием разности потенциалов между наружной стороной слоя пигментных клеток и внутренними сегментами фоторецепторов. Этот потенциал можно зарегистрировать макроэлектродами, его величина меняется при изменении уровня зрительной адаптации. Второй макроэлектрический процесс получил название "электроретинограмма" (ЭРГ) - это колебание напряжения, зависящее от увеличения или уменьшения количества света, падающего на сетчатку ([рис.](#)

12). ЭРГ состоит из нескольких волн (*а, б, в, г*). Волна *а* возникает во внутренних сегментах фоторецепторов; более медленная волна *б* является результатом возбуждения биполярных и амакриновых клеток сетчатки; волна *в* связана с изменением мембранных потенциалов клеток пигментного эпителия при включении света; волна *г* является реакцией горизонтальных клеток на выключение света. Фоторецепторы принимают участие в создании потенциалов, которые могут быть отведены от сетчатки позвоночных с помощью микроэлектродов. Первый из них получил название раннего рецепторного потенциала (РРП), он состоит из двух частей: первая волна практически не имеет латентного периода (с амплитудой 0,1 мкВ); вторая волна, несколько большая по амплитуде, вырастает из первой. Ранний рецепторный потенциал не зависит от мембранного потенциала, обнаруживается даже при низкой температуре, связан с процессом фотолиза (разложения на свету) родопсина и не служит промежуточным звеном в процессах передачи зрительного возбуждения. Величина раннего рецепторного потенциала пропорциональна числу молекул родопсина, на которые подействовал свет. Истинным рецепторным потенциалом фоторецепторов является поздний рецепторный потенциал, возникающий с латентным периодом 1,5 мс. В отличие от других рецепторов (слухового, обонятельного), в которых рецепторный потенциал регистрируется в виде деполяризационных сдвигов в заряде мембраны, в фоторецепторах при освещении возникает гиперполяризация. В темноте, когда рецепторы деполяризованы, происходит усиление выделения медиатора рецепторами. На свету, когда возникает гиперполяризация, выход медиатора из рецепторов тормозится. Амплитуда рецепторного потенциала зрительных рецепторов прямо зависит от интенсивности освещения. Максимумы ответов палочек и колбочек зависят от длины волн: для палочек оптимальными являются волны длиной 500 нм, для колбочек - 560-570 нм.

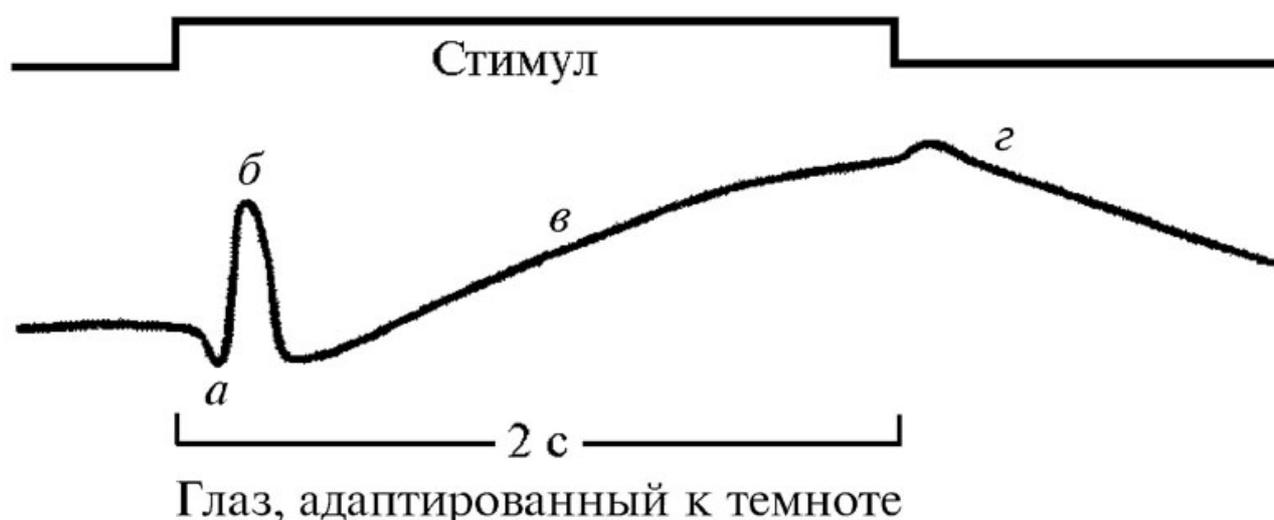


Рис. 12. Электроретинограмма сетчатки глаза.

При ярком освещении максимум чувствительности фоторецепторов приходится на длину волны 555 нм, а в темноте этот максимум сдвигается в более коротковолновую часть - 507 нм. При темновой адаптации видимая область укорачивается со стороны длинных волн: человек почти не различает красный свет при затемнении. Такое изменение спектральной чувствительности названо "сдвигом Пуркинье" - по имени известного исследователя зрительного восприятия. Существует исторический казус, рассказывающий о том, как однажды поздно вечером д-р Пуркинье собирался в оперу. Чтобы соответствовать торжественному случаю, он выбрал в сумерках гардеробной накидку, которая показалась ему красной. Однако в ярко освещенном зале оперы он обнаружил, что выбранная им накидка черная. При слабом свете цвета не различаются, поскольку колбочки не функционируют из-за своего слишком высокого порога

светочувствительности. При хорошем освещении палочковое зрение сменяется колбочковым, способным различать цвета.

Палочки и колбочки с помощью медиатора передают сигнал на следующий нейрон сетчатки - биполярный. Химическая природа медиатора до настоящего времени неизвестна. Возможно, эту роль выполняют аминокислоты: глутамат и аспартат. В биполярном нейроне под влиянием медиатора гиперполяризуется постсинаптическая мембрана. Эта гиперполяризация электротонически распространяется до места синаптического контакта с ганглиозной клеткой. Выделяющийся медиатор - ацетилхолин - депольяризует постсинаптическую мембрану ганглиозной клетки сетчатки, в аксоне которых формируются потенциалы действия, несущие информацию по волокнам зрительного нерва в центральную нервную систему. В представленной схеме передачи электрических сигналов в сетчатке отражена деятельность только релейных структур сетчатки, связанных с передачей информации. В действительности картина гораздо сложнее.

Сетчатка позвоночных/человека представляет собой довольно сложную нейронную сеть, включающую не только вертикальные, но и горизонтальные связи, осуществляемые горизонтальными и амакриновыми клетками. Важной особенностью этих клеток является возможность безимпульсной передачи сигнала. В ней осуществляются сложные процессы переработки информации, связанные с фильтрацией сигнала, выделением его отдельных биологически значимых свойств. Уже на уровне рецепторов существуют тесные горизонтальные связи благодаря электрическим щелевым синапсам, причем электрическая связь существует между однородными элементами: колбочек с колбочками, палочек с палочками. Горизонтальные клетки отвечают на световую стимуляцию реакцией гиперполяризации порядка 60-70 мВ; они являются регуляторами синаптической передачи между фоторецепторами и биполярами на уровне пресинаптической мембраны. Амакриновые клетки имеют один отросток - дендрит, который контактирует с биполярами и ганглиозными клетками. Горизонтальные и амакриновые клетки обеспечивают латеральное торможение и ограничивают распространение зрительного возбуждения внутри сетчатки. Ганглиозные клетки сетчатки передают постоянную импульсацию при слабой освещенности. Аксоны ганглиозных клеток составляют зрительный нерв. Около миллиона волокон зрительного нерва передают сигналы от $130 \cdot 10^6$ фоторецепторов. В среднем один аксон зрительного нерва получает информацию от множества фоторецепторов, объединенных в рецептивное поле. Зрительные нервы обоих глаз частично перекрещиваются в области основания черепа. Около 500 тысяч волокон после перекреста переходят на противоположную сторону. Остальные 300 тысяч нервных волокон вместе с перекрещенными аксонами противоположного зрительного нерва образуют зрительный тракт.

Рецептивные поля сетчатки. Сетчатка позвоночных/человека является сложным специализированным нервным центром, в котором происходит предварительная обработка зрительной информации. Фоторецепторы, иннервируемые одной ганглиозной клеткой, образуют рецептивное поле. Каждая колбочка, расположенная в центральной ямке сетчатки, связана с одной ганглиозной клеткой, т.е. рецептивное поле состоит из одного рецептора, поэтому разрешающая способность центральной ямки максимальна. В то же время существуют такие ганглиозные нейроны, которые связаны со многими тысячами палочек. Чем дальше к периферии находится ганглиозная клетка, тем большее количество фоторецепторов с ней связано, т.е. тем больше степень конвергенции сигналов. Если сравнить число рецепторов и соответственно число ганглиозных клеток в сетчатке человека, то окажется, что в такой организации преобладают процессы конвергенции. Рецептивные поля нейронов зрительной системы могут состоять из зон, отличающихся по функциональным свойствам. Ганглиозные клетки выполняют операции пространственной суммации процессов возбуждения или торможения. Различают два класса ганглиозных клеток с антагонистической организацией рецептивных полей: нейроны, отвечающие возбуждением на освещение центра поля и торможением на освещение периферии поля и с противоположными свойствами. Таким образом, выделяются нейроны с on-центром и off-центром. Активность нейронов таких типов может лежать в основе некоторых явлений контраста, известных в психологии зрительного восприятия.

Все ганглиозные клетки имеют круглые рецептивные поля (**рис. 13**). Оптимальным стимулом для ганглиозных клеток служит либо светлое пятно, окруженное темной полосой, либо темное пятно,

окруженное светлой полосой. Белые пятнышки света проецируются либо на центр, либо на периферию поля, либо одновременно на центр и периферию. Ганглиозные клетки обычно разряжаются импульсами с небольшой частотой даже в темноте. Ганглиозные клетки, усиливающие импульсную активность при нарастании освещенности, называют детекторами яркости, а клетки, тормозящие афферентацию в этих условиях, - детекторами темноты.

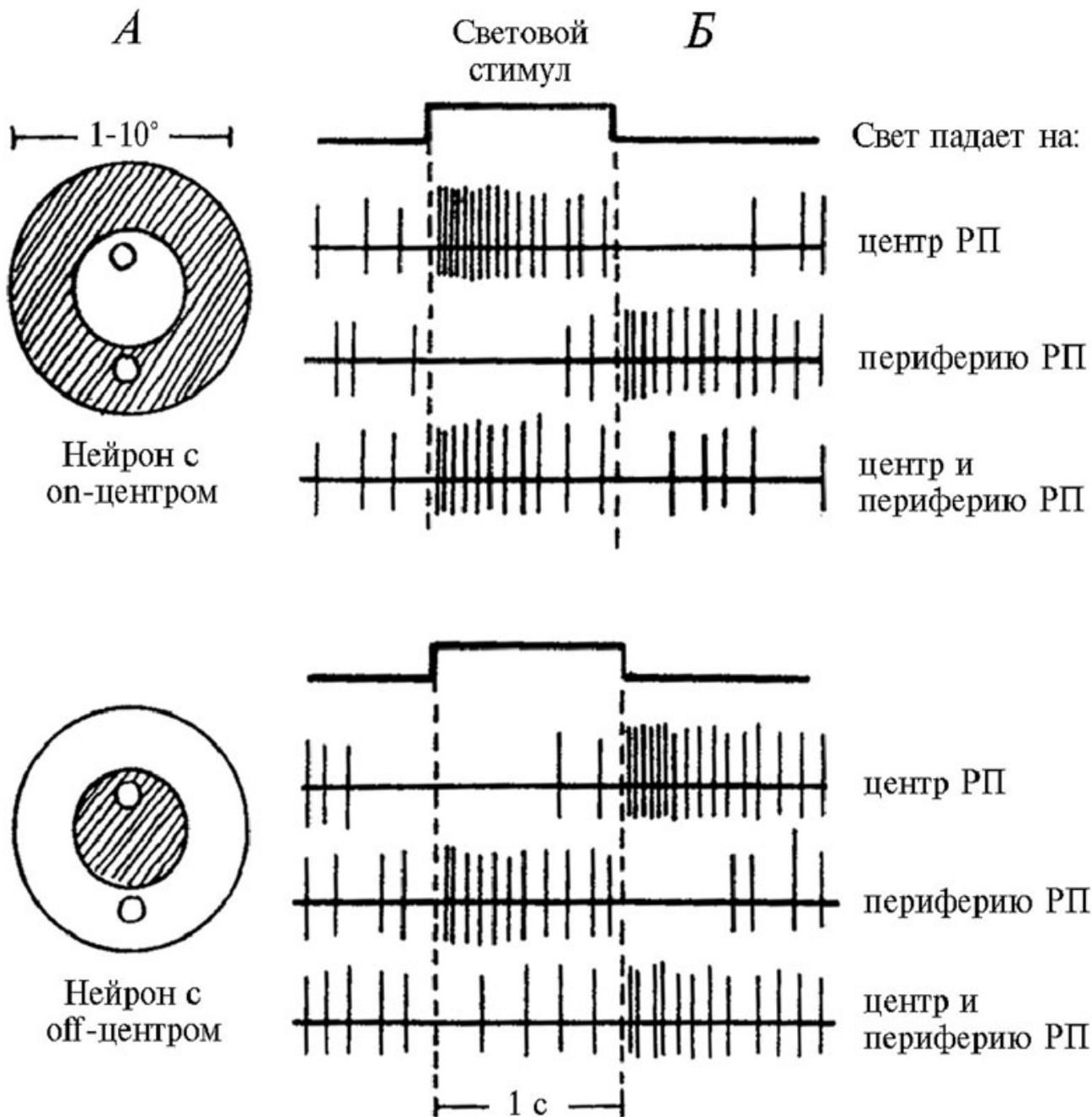


Рис. 13. Функциональная организация рецептивных полей ганглиозных нейронов в сетчатке млекопитающих.

Центральные зрительные пути и корковое представительство. У млекопитающих/человека зрительные пути имеют следующую анатомию: зрительный нерв, состоящий из аксонов ганглиозных клеток сетчатки, образует перекрест "хиазму" с нервом противоположной стороны. В перекресте участвуют две трети внутренних участков нерва. Волокна, отходящие от височных половин

каждой сетчатки, идут без перекреста и, объединяясь с контралатеральным пучком, образуют зрительный тракт. Нервные волокна зрительного тракта подходят к четырем структурам мозга: 1) ядрам верхних бугорков четверохолмия в среднем мозге, 2) ядрам латерального коленчатого тела - в таламусе, 3) супрахиазмальным ядрам гипоталамуса и 4) к ядрам глазодвигательного нерва. В затылочной доле коры головного мозга имеются три области: первичная, вторичная и третичная зрительная кора. Существует упорядоченное топологическое соответствие между сетчаткой и полем. Проекция желтого пятна сетчатки - зоны максимальной остроты зрения - в 35 раз больше проекции участка сетчатки того же размера на периферии сетчатки. Первичная зрительная кора образует связи со вторичной и третичной зрительной корой. Основная часть волокон зрительного тракта поступает в ядра латерального коленчатого тела. Здесь встречаются нейроны, чувствительные к контрасту, - цветоспецифичные нейроны. Сложность строения этого зрительного ядра возрастает по мере развития зрения и коррелирует с развитием бинокулярного зрения. Образ мира, раздвоившись в глазах, воссоединяется вновь благодаря организации входов и выходов латеральных коленчатых тел. На каждом из них конвергируют волокна от обоих глаз. Нервные клетки верхних бугорков четверохолмия отвечают на движущиеся зрительные стимулы. Некоторые из них чувствительны к определенному направлению движения, т.е. являются дирекционально чувствительными. Нейроны, имеющие одну и ту же характеристику рецептивного поля, образуют колонки, которые являются функциональными единицами. Все нейроны внутри одной колонки имеют рецептивные поля, расположенные в одном и том же участке поля зрения. В более глубоких слоях верхних бугорков расположены нейроны, имеющие отношение к управлению движением глаз.

Рецептивные поля разных уровней передачи зрительной информации обладают неодинаковой степенью сложности. Выделяют два основных типа организации рецептивных полей: концентрические и детекторные. В концентрических полях в центре находится зона возбуждения, а вокруг - зона торможения. Концентрические рецептивные поля служат для поточечного описания изображения, для подчеркивания контраста. Данный механизм является важным для восприятия формы, поскольку острота зрения зависит не только от плотности рецепторов, но также и от одновременного контраста. Рецептивные поля - детекторы - служат для выделения определенных характеристик зрительного изображения.

У млекопитающих/человека в высших отделах зрительных центров происходит переход от поточечного описания зрительного сигнала к детекторному. Нейроны зрительной коры имеют простые, сложные и сверхсложные рецептивные поля, форма которых близка к прямоугольной. Сложные рецептивные поля возбуждаются при действии дифференцированных стимулов, таких как определенная ориентация границ темного и светлого. Для сверхсложных рецептивных полей необходима не только определенная ориентация стимула, но и его определенные длина, угол. Отрезки линий определенной длины, ориентации, разрывы границ и углы являются оптимальными стимулами для возбуждения различных типов нейронов зрительной коры.

Когда-то думали, что мир проецируется на зрительную кору, как на киноэкран. Глаз считался кинокамерой, которая делала снимки, а зрительные пути должны были передавать изображения. Если представить, что нервные импульсы от каждого рецептора зажигают, как фонарик светлячка, соответствующие нейроны, то по этой теории экспериментатор, смотрящий на зрительную кору, увидит ту самую картину, которая разворачивается перед глазами испытуемого. В основе такого предположения лежала топографическая проекция сетчатки на кору. Однако выяснилось, что картина нейронного возбуждения в зрительной коре не является линейной проекцией сетчаточного изображения. Центр сетчатки имеет непропорционально большое представительство за счет сжатого представительства периферических частей. Передача зрительного возбуждения и его картирование в коре не является простой копией. Это отчетливо показали исследования Д. Хьюбеля и Т. Визеля (1960) на млекопитающих, а еще ранее Дж. Летвина и др. (1959), которые выяснили, "о чем лягушачий глаз рассказывает лягушачьему мозгу".

Д. Хьюбель и Т. Визель различают в зрительной коре два типа клеток. Они назвали первый тип простыми, а второй тип - сложными клетками. Сложные отличаются от простых наличием рецептивных полей с детекторами "угла" или "наклона". В некоторых участках зрительной коры встречаются

"сверхсложные нейроны высшего порядка", они отличаются большей "требовательностью" к адекватному стимулу. Например, некоторые сверхсложные клетки возбуждаются только при условии, что светящаяся "цель" имеет определенную ширину и лежит под определенным углом и не превышает определенной длины. Часто клетки специфически возбудимы движущимися стимулами, иногда они избирательно чувствительны к определенному направлению движения. В организации поведения, управляемого зрением, одновременно может участвовать множество нейронов.

У высших представителей эволюционного ряда - приматов/человека - зрительная система воспринимает и запоминает зрительные образы как отображения предметов реального мира, хотя иногда она может реагировать на отдельные свойства предметов. На разнообразные события, происходящие в видимом поле, с большей или меньшей интенсивностью отвечают несколько нейронов-детекторов. Однако для реализации предпочтительного или безусловного поведения выбирается ключевой стимул, который определяется синтезом трех составляющих: поведенческой экологической задачей, многообразием сенсорных стимулов и физиологическим состоянием организма.

Цветовое зрение. Различные участки видимого спектра воспринимаются нами по-разному окрашенными, вызывая непрерывное изменение ощущения при переходе от фиолетового и синего через зеленый и желтый цвет - к красному. Предполагают, что цветовое зрение возникло в эволюции вторично у приматов, перешедших к дневному образу жизни. Человек может различать примерно 7 миллионов цветовых оттенков, которые делятся на хроматические и ахроматические. Первые связаны с окраской поверхности и характеризуются тремя переменными: тоном, насыщенностью и светлотой. Ахроматические оттенки включают в себя градации от самого яркого белого до глубокого черного. Тон и насыщенность вместе определяют цветность. Еще в XIX веке на основании психофизиологических наблюдений возникли предположения о достаточности трех основных цветов и соответствующих приемников для получения всего многообразия цветовых оттенков. Эта трехкомпонентная теория цветового зрения была сформулирована Т. Юнгом, Г. Гельмгольцем и предсказана М. Ломоносовым. В опытах А. Максвелла было показано, что при совмещении трех цветов - красного, синего и зеленого - в зависимости от пропорций в глазу наблюдателя возникало ощущение любого цвета, в том числе и белого. Решающее доказательство в пользу существования трех основных цветопримечков было получено при изучении одиночных колбочек: было обнаружено три типа пигментов с максимумом поглощения в различных областях спектра. Первичные главные цвета (по международной конвенции): красный - с длиной волны 700 нм, зеленый - 546 нм, синий - 435 нм. Фотопигменты с разными максимумами поглощения локализованы в разных колбочках; колбочки можно разделить на красно-, зелено- и синечувствительные.

По теории трансмутаций цветовое зрение позвоночных/человека неоднократно возникало и вновь утрачивалось в ходе эволюции. Приматы приобрели колбочки, у низших же позвоночных цветовое зрение было утрачено в связи с ведением ночного образа жизни. Есть основания полагать, что палочки и колбочки эволюционировали независимо от общего предка. Изменение экологических условий в ходе эволюции сказывается не только на морфологии фоторецепторов, но и на синаптической организации сетчатки, приводящих к развитию скотопического (темного) или фотопического (светового) типа зрения. Присутствие колбочек в сетчатке не является достаточным условием наличия цветового зрения. Так, у кошек в сетчатке имеются колбочки, но согласно данным поведенческих экспериментов цветовое зрение у них отсутствует. Другой способ цветового кодирования основан на противоположных по характеру реакциях при возбуждении различных спектральных приемников, у всех позвоночных/человека выявлены клетки с антагонистическими реакциями на разные длины волн. У приматов найдены ганглиозные клетки, противоположные зоны рецептивных полей которых чувствительны к различным цветам.

Постулированы качественные законы цветовосприятия:

1. воспринимаемые цвета образуют континуум, т.е. близкие цвета плавно переходят один в другой;
2. каждая точка цветности может быть точно определена тремя переменными;

3. в структуре цветового континуума имеются полюсные точки - дополнительные цвета: черный и белый, зеленый и красный, голубой и желтый, которые расположены на противоположных сторонах спектра.

Восприятие цвета обусловлено работой двух механизмов. Первым является фоторецепторный механизм, позволяющий оценить спектральные характеристики светового излучения. Без существования цветоприемников, избирательно реагирующих на различные участки спектра, никакое различие по цвету невозможно. Вторичными являются нервные механизмы, определенным образом перерабатывающие эту информацию.

Г. Геринг (1876) выдвинул иную теорию противоположных цветов. Эта теория основана на явлениях одновременного и последовательного контраста. Одновременный контраст заключается в изменении цветового тона в зависимости от фона. Феномен последовательного контраста связан с возникновением последовательных цветовых образов. Выделено четыре основных цвета: красный, желтый, зеленый и синий; они попарно связаны с помощью антагонистических механизмов зелено-красного и желто-синего цветов. Трехкомпонентная теория пригодна для описания функционирования фоторецепторов, а теория противоположных цветов более удовлетворительно объясняет механизмы работы центральных нейронных систем зрительного анализатора.

Нарушение цветового зрения называется цветовой слепотой, или дальтонизмом, по имени ученого Дальтона, который сам страдал таким дефектом зрения. Нарушение цветового зрения может происходить на уровне зрительных пигментов и на уровне обработки нервных сигналов в фоторецепторах и проводящих путях зрительного анализатора. Аномалии (нарушения) цветового зрения передаются по наследству, наблюдаются в основном у мужчин (10%), поскольку связаны с отсутствием определенного гена в X хромосоме. У цветовых аномалов чаще нарушается восприятие красного и зеленого, чем желтого и синего цветов (протанопы). Дихроматы - люди, воспринимающие два чистых цвета. Протанопы путают красный цвет с черным и коричневым. Редко встречающиеся тританопы путают желтый и синий цвета. Типы нарушения цветоразличения у людей: ослабление цветоразличения; цветоаномалия, неверное отождествление цветов; частичное нарушение, краснослепые (протанопы), зеленослепые (дейтеронопы), фиолетовослепые (тританопы); полная цветовая слепота (монохроматы) встречается очень редко, у таких людей существует черно-белое восприятие окружающего мира.

Глубинное зрение. Каким образом двумерное изображение на двух сетчатках становится привычным нам видимым миром, который существует в трех измерениях? Этому помогает наличие двух глаз, расположенных так, как у приматов и хищников. Один глаз видит предметы под несколько иным углом, чем второй. Это явление называется параллаксом и содержит всю информацию, необходимую для точной оценки расстояний. Однако если мы закроем один глаз, то мир не станет для нас плоским. Точной оценкой можно показать, что одним глазом расстояния оцениваются гораздо менее точно, чем двумя.

Восприятие глубины пространства зависит, таким образом, от параллакса, но также и от ряда дополнительных факторов: зрительный опыт, видимое относительное движение (более далекие предметы движутся по сетчатке медленнее) и прочие. Монокулярные показатели глубины являются производными, зависящими от "контекста". Бинокулярный параллакс является прямым показателем, не зависит от посторонней информации. Поскольку глаза человека расположены в разных "точках" головы справа и слева, то в изображениях на сетчатке разных глаз имеются небольшие геометрические различия. Бинокулярное зрение, обеспечивающее восприятие глубины пространства, или стереоскопию, основано на различии зрительных проекций разноудаленных изображений предметов на сетчатках двух глаз, называемом бинокулярной диспаратностью (**рис. 14**). Несмотря на различие проекций, рассматриваемые предметы не воспринимаются как двоящиеся. Происходит бинокулярное слияние, которое основывается на наличии на двух сетчатках корреспондирующих точек, т.е. точек, функционально связанных друг с другом и возбуждаемых стимулом одной и той же структуры. Положение корреспондирующих точек на сетчатке может быть найдено, если построить схему бинокулярного зрения в виде "циклопического глаза" (глаза, в котором сетчатки обоих глаз наложены друг на друга). Изображение объекта попадает на

корреспондирующие точки двух сетчаток в том случае, если объект находится в области горютера-криволинейной поверхности, на которой лежат узловые точки обоих глаз и точка фиксации. Изображения предметов, находящихся вне области горютера, проецируемые не в корреспондирующие точки сетчаток, будут восприниматься как двоящиеся.

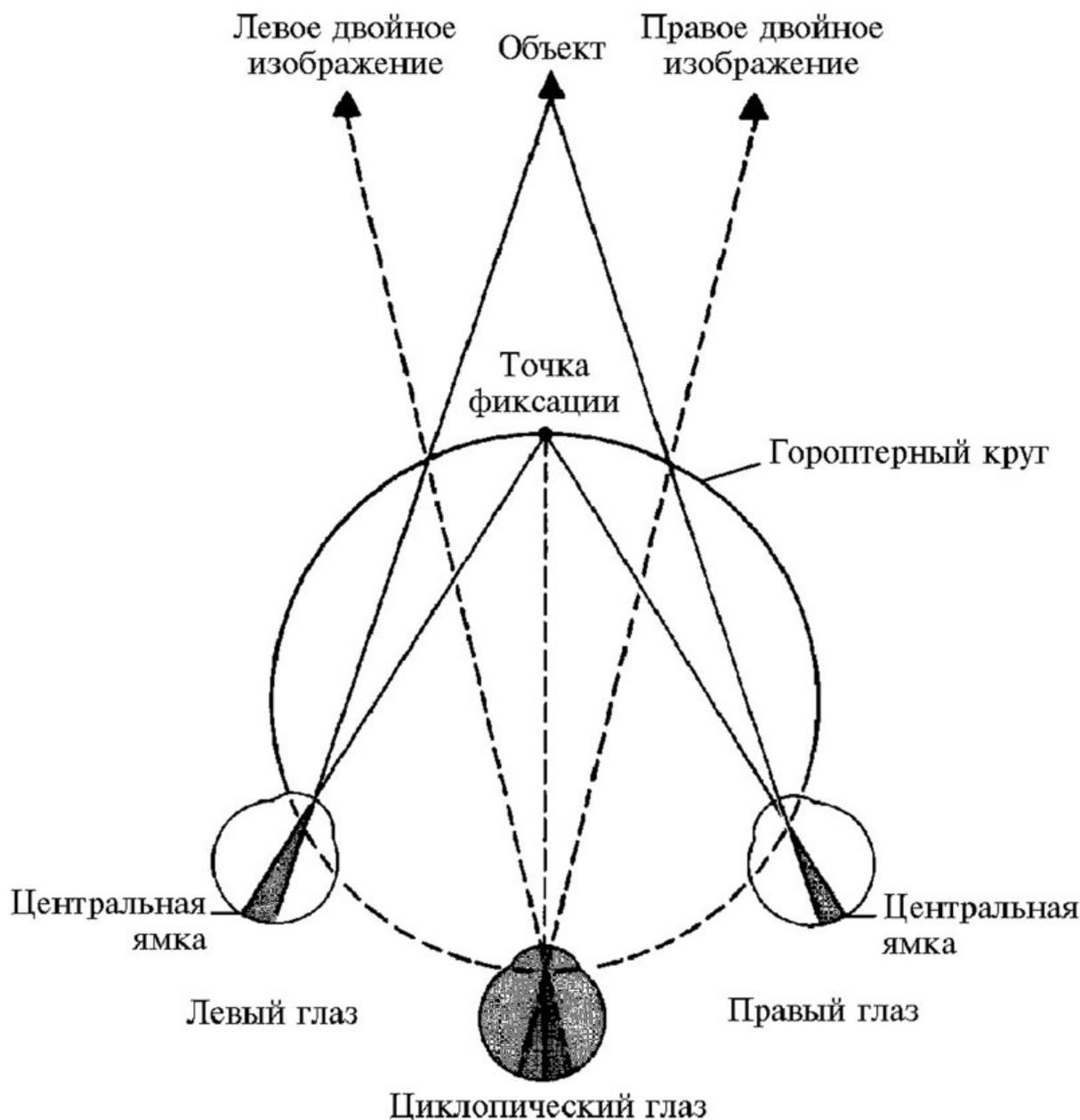


Рис. 14. Схема бинокулярного зрения и построения "циклопического глаза".

Наиболее существенным преимуществом бинокулярного зрения можно считать возможность оценки глубины пространства на основе геометрического различия двух сетчаточных изображений разноудаленных объектов. Важность согласованности информации от правого и левого глаза особенно проявляется в специфических условиях восприятия, например при плохом освещении. Для иллюстрации этого положения был проведен эксперимент по узнаванию напечатанных букв при слабом освещении. Для трех испытуемых среднее число правильно узнаваемых букв (из 24) при рассматривании их двумя глазами, правым глазом, левым глазом и снова двумя глазами составило соответственно 18,3 - 5,3 - 4,3 - 19,3. Превосходство различительной способности бинокулярного зрения в этом случае в условиях плохого

освещения намного превышает таковое, получаемое при хорошем освещении. В серии опытов с естественными раздражителями испытуемым при выполнении задачи разрешалось двигать глазами и головой. Наряду с задачей узнавания букв испытуемым предлагали обводить контуры букв замаскированных объектов на цветных фотографиях, различать цвета, вдевать нитку в иголку, наливать воду в узкий сосуд. Оказалось, что время выполнения задания и количество ошибок при его выполнении в условиях бинокулярного зрения намного меньше, чем в условиях монокулярных. Высказана гипотеза, что **бинокулярный** механизм, основанный на совместной переработке сигналов от двух сетчаток, более эффективно работает, когда эти сигналы непрерывно меняются, при движении объектов и наблюдателя.

Для развития нормального бинокулярного зрения необходимо несколько условий: хорошее состояние оптической системы обоих глаз, что обеспечивает высокое качество сетчаточных изображений и их согласованность; сбалансированность глазодвигательных мышц двух глаз; координация работы систем аккомодации и конвергенции; наличие в мозгу полноценных нейронных механизмов бинокулярного синтеза.

В онтогенезе человека бинокулярные функции у грудных младенцев формируются в возрасте от 8 до 27 недель. Исследования показывают, что нарушения бинокулярного зрения проявляются в возрасте до 3 лет и выражаются в развитии различных видов близорукости (амблиопии) и косоглазия. Выявляют **амблиопию** по снижению остроты зрения. При косоглазии острота зрения ухудшается не во всех случаях. Главным признаком косоглазия является резкое неравноправие двух глаз: информация в мозг поступает преимущественно из одного глаза (ведущего), а второй глаз отклоняется в сторону, и сигналы его подавляются. Развитие косоглазия не всегда обусловлено нарушениями глазодвигательного аппарата. Первопричина этого нарушения бинокулярного зрения может быть связана с работой сенсорных систем. Оценка бинокулярных функций человека и нарушения этих функций связаны с достаточно сложными методическими процедурами. В то же время результаты психофизиологических исследований свидетельствуют о важности бинокулярного механизма для многих функций организма и требуют разработки и внедрения в клинику программ тестирования и реабилитации нарушенных механизмов пространственного зрения.

Опознание зрительных образов. Для успешной работы системы опознания зрительных образов очень важны движения глаз. Известно, что глаз человека приводится в движение шестью наружными глазными мышцами. Относительно координат головы глаза двигаются горизонтально, вертикально и вокруг своей оси. Движение обоих глаз в одном направлении называют содружественными (вергентными). При переводе взгляда с ближней точки на дальнюю глаза совершают дивергентные движения. При наклоне головы в сторону наблюдаются небольшие вращательные движения глаз.

При взгляде на любой предмет глаза двигаются от одной точки фиксации взгляда к другой быстрыми скачками - **саккадами**. Длительность саккад составляет от 10 до 80 мс, длительность периодов фиксации - 150-300 мс. Различают следящие движения - медленные движения глаз при слежении за движущимися объектами.

Глаз постоянно совершает мелкие произвольные движения, не ощущаемые человеком. Эти непрерывные движения глаз постоянно смещают изображение на сетчатке и вовлекают в процесс возбуждения новые фоторецепторы. Таким образом, благодаря тому, что изображения рассматриваемых предметов все время попадают на новые участки сетчатки, предотвращается исчезновение изображения, вызываемое адаптацией рецепторов. Вследствие существования произвольных микродвижений глаз возможно длительное получение информации от неподвижного предмета (**рис. 15**). В результате микродвижений глаз изображение объекта постоянно смещается относительно фоторецепторов сетчатки. Амплитуда этих движений очень мала: диаметр участка центральной ямки сетчатки равен 0,05 мм. Продолжительность отдельного скачка - от 10 до 80 мс, время фиксации - 0,2-0,3 с. Объект виден только во время фиксации. Различают три типа движения во время фиксации глаза: тремор, дрейф и скачки, или флики. Тремор, или дрожание, микроскопических размеров возникает нерегулярно, более или менее случайно и прекращается только в фазе глубокого сна, состоянии наркоза или комы. Если у человека искусственно стабилизировать изображение на сетчатке с помощью контактных линз, соединенных с зеркальцем, которое отбрасывает изображение на сетчатку, то при движении глаза изображение будет

двигаться вместе с ним. Контурные рисунки, стабилизированные таким образом, то исчезают, то появляются вновь при малейших сдвигах изображения. До настоящего времени не решен вопрос: почему наш видимый мир не дрожит и почему мы даже не подозреваем о непрерывном "дрожании" наших глаз?

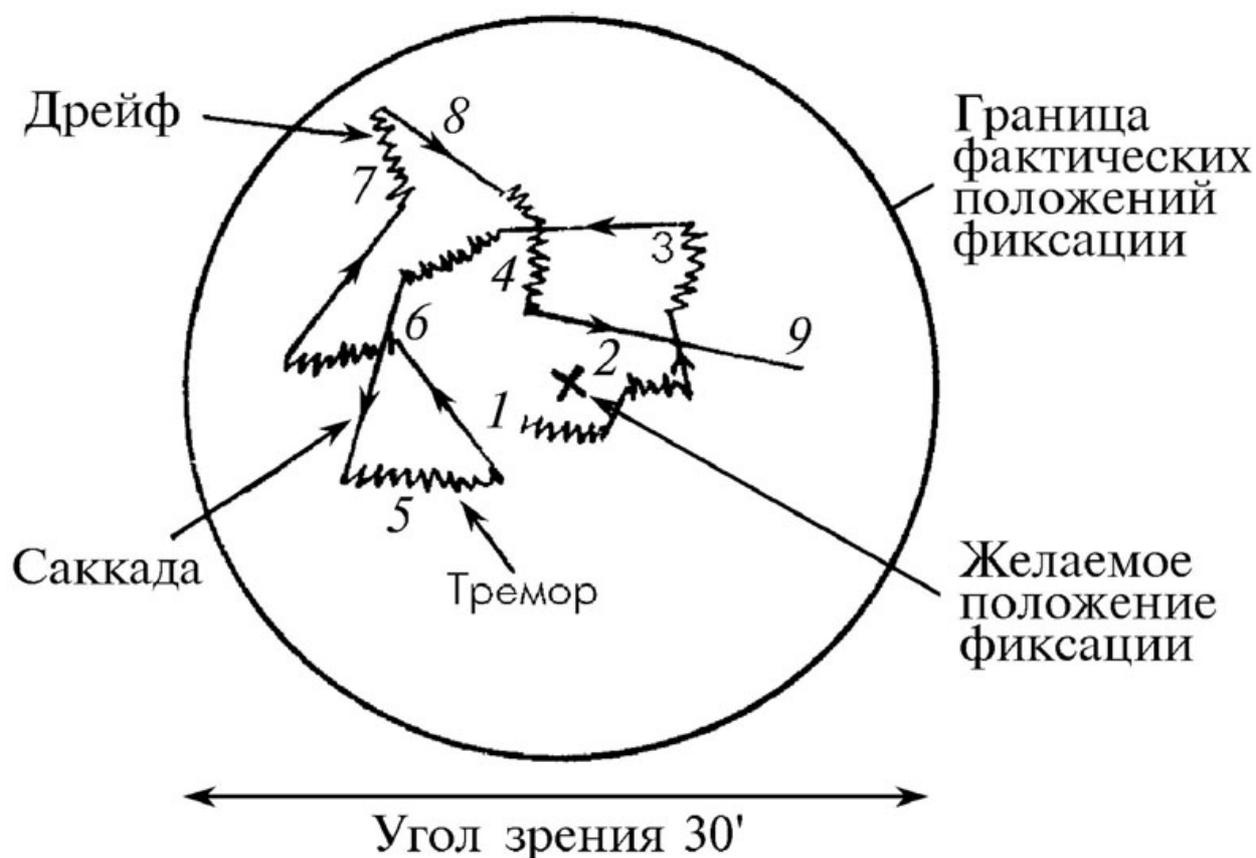


Рис. 15. Микродвижения глазного яблока при попытке фиксировать взгляд на объекте.

Исследования движения глаз человека при рассматривании картин, проведенные А. Ярбусом (1967), показали, что общее число саккад и характер их следования не отличается в условиях бодрствования и сна. Более того, число саккад у слепых такое же, как и у зрячих. Установлена связь между скоростью движения глаз и размерами саккад. Саккады резко увеличивают поле видимой картины. Люди, лишившиеся подвижности глаз, несмотря на высокую остроту зрения и сохранение подвижности головы, становятся глубокими инвалидами - они с большим трудом ориентируются в пространстве. Это объясняется тем, что центральная область наивысшей различительной способности глаза имеет малые размеры (до 2°). На расстоянии 5° от этой области острота зрения падает в три раза. Благодаря саккадам видимое пространство увеличивается в десятки раз. Подробно сканировать образ встречного человека можно с расстояния до 5 м, а при нарушении подвижности глаз - только с расстояния 48 м. Саккады обеспечивают дискретное зрительное восприятие, слежение за подвижным зрительным объектом и фиксацию неподвижного образа. Важная роль принадлежит саккадам при восприятии сложных видимых объектов. При рассматривании человеческого лица траектория движения глазных яблок представляет собой "паутину" тонких линий на рисунке (это саккады) и черных точек (моментов фиксации), во время которых взор сохраняет кратковременное постоянное положение.

Движения глаз управляются центрами, которые находятся в области ретикулярной формации, среднем мозге, в верхних бугорках четверохолмия. Все эти подкорковые центры координируются сигналами из зрительной, теменной и лобной коры, мозжечка, ответственных за оценку положения тела в пространстве. На высших уровнях зрительной системы параллельно функционируют две системы анализа:

одна определяет место предмета в пространстве, другая описывает его наиболее важные признаки. В конечном счете возникает законченный зрительный образ внешнего предметного мира.

В нормальных условиях опознание зрительного образа обеспечивается одновременной работой обоих полушарий головного мозга, поскольку они обмениваются информацией. Когда человек впервые видит незнакомый объект, ведущая роль принадлежит правому полушарию. Правое полушарие играет ведущую роль при решении задач, требующих зрительного воображения. Левое полушарие может распознать лишь отдельные детали.

Характеристика визуальной среды обитания человека. В процессе эволюции зрение насекомых и человека, несмотря на громадные различия в главных принципах устройства, обслуживает одни и те же жизненные задачи: обнаружение хищников и кормовых объектов, узнавание особей своего вида, ориентация на местности, бинокулярная оценка глубины пространства и др. Многие средства решения этих задач одинаковы, несмотря на серьезные различия структурных и физиологических деталей. Для зрительного восприятия характерно существование ключевых, экологически значимых стимулов, формирующих важнейшие поведенческие адаптации. Оpozнание зрительных объектов связано с классификацией прежде всего по их форме благодаря работе специфических нейронов-детекторов, в результате которой получается достаточно сложное описание внешнего мира. Несмотря на принципиальное сходство фундаментальных механизмов деятельности сенсорных систем, существуют экологические особенности восприятия разными видами животных совокупности факторов среды обитания. Видимая среда обитания и соответствующие поведенческие адаптации сформировали фундаментальные механизмы экологической физиологии зрения.

Естественная и урбанизированная визуальная среда. В процессе урбанизации естественная визуальная среда человека существенно изменилась. Кроме природных факторов, также подвергшихся **антропогенным** изменениям, на человека воздействуют факторы "второй природы", созданной его производственной деятельностью. Особенно сильное влияние оказывают факторы профессиональной специализации, урбанизации и загрязнения окружающей среды. Комплекс этих воздействий В.П. Казначеев назвал антропоэкологическим напряжением. В формировании индивидуальных различий адаптационных возможностей человека определенную роль играет его генофонд, а также приспособительные изменения функций организма в зависимости от социальных и природных условий жизни. Известно, что зрительный анализатор претерпел длительную эволюцию, адаптировался к естественной визуальной или видимой среде, выработал способность оценки предметного и пространственного окружения. Насыщенность визуальной среды зрительными элементами оказывает сильное воздействие на многие физиологические аспекты состояния человека. Визуальное окружение человека рассматривают как мощный экологический фактор. Новое научное направление, развивающее экологические аспекты визуального (зрительного) восприятия окружающей среды человеком, названо **видеоэкологией** (В.А. Филин, 1989). Проблема видеоэкологии стала особенно актуальной в связи со стремительной урбанизацией, отторгающей человека от естественной визуальной среды.

Архитектура современных городов резко изменила визуальную среду современного человека, в ней господствует темно-серый цвет, прямые линии, углы, появляется большое количество гомогенных зрительных полей - это обширные плоскости из стекла и бетона, асфальтовые покрытия, лишенные каких-либо информативных элементов. Часто в видимую среду человека попадают пространства, в которых преобладают монотонно повторяющиеся одинаковые элементы, например, ряды одинаковых прямоугольных окон на плоских поверхностях стен высоких зданий. Эти визуальные поля при длительном воздействии на глаз человека могут приводить к психологическому дискомфорту, за что и получили название "агрессивных" полей. Стремительное изменение визуальной среды современного города вступает в противоречие с возможностями физиологической адаптации зрительного анализатора. Появление компьютеров, телевизоров еще более обострило проблему видеоэкологии. Длительный контакт человека с экранами этих приборов оказывает неблагоприятное воздействие на зрительный анализатор, приводит к утомлению не только сенсорного канала восприятия зрительной информации, но и к истощению нервной системы. Существенным образом изменен характер визуальной среды для человека, находящегося внутри

транспортного средства. У пассажиров и особенно водителей автомобилей зрительный анализатор получает дополнительную нагрузку в виде стремительно перемещающихся объектов.

Таким образом, диапазон искусственных воздействий урбанизированной среды простирается от обширных гомогенных или агрессивных зрительных полей, бедных визуальной информацией, до насыщенной стремительными динамическими переменами мелькающих объектов видимой среды. Экологические особенности зрительного восприятия, фундаментальные механизмы зрения развивались путем длительной эволюции, которая вступает в противоречие со стремительными темпами урбанизации визуальной среды человека. Задача экологов состоит в разработке объективных критериев сенсорной оценки экологических преобразований видимой среды человека. В неблагоприятной визуальной среде, в частности в агрессивных и гомогенных полях, не могут полноценно работать фундаментальные механизмы зрения.

При рассматривании окружающей среды глаз совершает постоянные быстрые движения - саккады, которые позволяют глазу оценивать информативность зрительных элементов. В случае отсутствия информативности (гомогенности зрительного поля, депривации) происходит увеличение амплитуды саккад, в конечном счете это явление приводит к негативным ощущениям. В гомогенном или агрессивном поле после очередной саккады мозг не получает новой информации, в результате чего зрительная система и нервные центры оказываются в состоянии длительного возбуждения, что приводит к ощущению дискомфорта. Длительное пребывание человека в такой экологически и физиологически неадекватной среде ведет к стрессу.

Визуальная среда городских жителей все более связана с ориентацией в замкнутом пространстве, в интерьерах, облицованных искусственными отделочными материалами, отличными от природных. Все более зрительная система человека находится в статичных условиях, связанных с выполнением однообразной работы на конвейере, работы на компьютере и др. Особая проблема видеоэкологии - взаимоотношение человека и телевизора. Зрительный ряд телевизионных передач не всегда соответствует физиологическим нормам зрения. Частота мелькания картинок в видеоклипах, видимые пространства из монотонно повторяющихся прямых линий, углов, решеток - все это весьма далеко от тех естественных зрительных полей, в условиях которых происходила эволюция зрения человека.

Актуальность проблемы видеоэкологии связана с проблемами зрительной адаптации человека в экстремальных условиях. Освоение человеком необычных для него областей - Заполярья, Арктики и Антарктики, подводного и подземного пространства, космоса - связано с резким изменением свойств визуального окружения, нередко при этом происходит обеднение зрительной среды или наполнение ее техногенными однообразными структурами. Изменение визуальной среды вступает в противоречие с фундаментальными физиологическими механизмами зрительного восприятия. Поскольку зрительная система поставляет не менее 80% от всей поступающей в мозг информации, обеднение визуальной среды (или дискомфорт в восприятии) могут вызывать неблагоприятные последствия для здоровья человека.

Так, визуальная среда у шахтеров также является достаточно гомогенной, содержит мало зрительных деталей в условиях плохой видимости. В результате у шахтеров, долгое время проработавших в шахтах, развивается профессиональное заболевание зрения - зрительный нистагм (односторонняя ориентация саккад увеличенной амплитуды), известный в литературе как "углекопный". Аналогичные нарушения зрительных саккад отмечались у слабовидящих людей, визуальная среда которых почти также бедна зрительными элементами, как и у шахтеров.

Длительное пребывание человека в условиях недостатка информации для сенсорных систем приводит к явлению, которое психологи называли "сенсорным голодом". "Сенсорный голод" возникает у полярников, спелеологов, моряков-подводников, операторов и других людей, занятых однообразным трудом в условиях замкнутого пространства. Зрительное "голодание" приводит к серьезным изменениям не только в работе самого зрительного аппарата, но и нервной системы. В целом нарушается восприятие зрительного пространства и своего тела, координация движений, возникают зрительные галлюцинации. Если зрительная депривация происходит с момента рождения, то это может привести к необратимым нарушениям в работе зрительного аппарата.

Видеоэкология поднимает важнейшие проблемы благополучного и комфортного существования человека в условиях техногенного развития общества и может подсказать экологически значимые и физиологически оправданные методы адаптации зрительной сенсорной системы.

Воздействие неблагоприятных экологических факторов на зрительный анализатор человека. Как было показано выше, на зрительный анализатор сильное влияние оказывают факторы, связанные с производственной деятельностью, профессиональной специализацией, урбанизацией и загрязнением окружающей среды. Неблагоприятные ситуации могут возникать в результате неспецифических патологических изменений в органе зрения при общей интоксикации организма или при воздействии неблагоприятных **антропогенных факторов** непосредственно на структуры органа зрения.

При воздействии на орган зрения различных химических соединений (производных удобрений и ядохимикатов, ряда лекарственных препаратов, инсектицидов и др.) происходит поражение кровеносных сосудов глаза, зрительного и глазодвигательного нервов, воспаление век, конъюнктивы, роговицы глаза. Длительный контакт с антибиотиками может привести к воспалительно-аллергическим изменениям в глазном яблоке, изменению кровеносных сосудов сетчатки.

Наряду с химическими факторами неблагоприятное воздействие на орган зрения могут оказывать различные физические факторы, связанные с изменением атмосферного давления, действием вибрации и шума, повышенным уровнем ионизирующей радиации. Снижение атмосферного давления при подъеме и пребывании на высоте приводит к кислородному голоданию (в результате снижения парциального давления кислорода). Зрительный анализатор на всех этапах передачи информации от сетчатки до коркового отдела головного мозга высокочувствителен к недостатку кислорода (гипоксии). Так называемая высотная, или горная, болезнь проявляется в снижении всех зрительных функций: остроты зрения, световой чувствительности, цветовосприятия, сужается поле зрения, уменьшается критическая частота слияния мельканий или ухудшается оценка глубины пространства. Одним из наиболее опасных проявлений высотной болезни является возникновение зрительных иллюзий. Все отмеченные изменения обратимы, и зрительные функции быстро восстанавливаются после восполнения недостатка кислорода. При повышенном барометрическом давлении (в случае подводных погружений) также отмечены некоторые нарушения зрительной функции, которые при развитии кессонной болезни могут приобретать необратимый характер.

При воздействии вибрации частотой 50-90 Гц глазное яблоко может проявлять резонансное колебание. При этом наблюдается ряд функциональных расстройств: ослабление аккомодации, сужение полей зрения. При длительном воздействии вибрации развиваются помутнение хрусталика, деструкция стекловидного тела, дистрофия сетчатки. Вибрация часто сопровождается интенсивным шумом. В опытах на животных установлено, что воздействие вибрации частотой 50 Гц и шумом интенсивностью 100 дБ приводит к нарушению обменных процессов в тканях глаза и, следовательно, к нарушению кровоснабжения сетчатки и дистрофическим изменениям. Интенсивный шум может вызывать изменения зрительных функций: нарушение цветового зрения, сужение поля зрения и т.д. Эти неблагоприятные воздействия на зрительное восприятие связаны с неспецифическими нарушениями функций центральной нервной системы.

Специфическое воздействие на орган зрения оказывают электромагнитные излучения. Биологическое воздействие на орган зрения естественной солнечной радиации на живые организмы связано с влиянием ультрафиолетового излучения (УФ-излучения) с длиной волны от 280 до 400 нм. Солнечное УФ-излучение с длиной волны менее 280 нм (так называемое УФ-излучение зоны С) не достигает поверхности Земли, так как полностью задерживается стратосферным озоновым слоем. Большая часть УФ-излучения с длиной волны 280-315 нм (УФ-излучение зоны В) при нормальном состоянии атмосферы также поглощается озоновым слоем. Однако при истощении озонового слоя и появлении "озоновых дыр" интенсивность УФ-излучения зоны В у поверхности Земли значительно возрастает, что приводит к усилению опасности его вредного воздействия на человека. Повышенное неблагоприятное действие УФ-радиации проявляется в южных районах и в горах - зоне вечных снегов.

УФ-излучение оказывает прежде всего фотохимическое действие. В естественных условиях вероятность повреждения сетчатки невелика, поскольку УФ-излучение в значительной степени поглощается

роговицей и хрусталиком. Однако при длительном УФ-облучении может произойти помутнение роговицы и изменение прозрачности хрусталика, приводящее к развитию катаракты.

Даже при воздействии светового излучения видимого диапазона в органе зрения могут происходить функциональные и органические изменения. Воздействие прямых солнечных лучей или яркая световая вспышка могут приводить к временному ослеплению - нарушению зрительного восприятия, сопровождающемуся резким снижением световой чувствительности, различительной способности глаза, нарушениям цветоощущения. При сверхсильном световом воздействии (например, при вспышке, сопровождающей атомный взрыв) возникает ожог слизистой оболочки, радужки и сетчатки глаза.

Инфракрасное излучение (ИК-излучение) представляет собой часть электромагнитного спектра с длиной волны от 740 нм до 1-2 мм. Воздействие ИК-излучения вызывает повреждение практически всех внутриглазных структур: слизистой оболочки глаза, хрусталика и сетчатки. Оно проявляется в виде воспалений, атрофических и дегенеративных изменений, нарушения прозрачности оптических сред, ожогов.

При повышении радиоактивного фона ионизирующие излучения оказывают разрушающее воздействие на орган зрения. В первую очередь наблюдается помутнение хрусталика. Радиационная катаракта может развиться после однократного массированного облучения или при многократном воздействии небольших доз ионизирующей радиации. При воздействии радиации после ядерного взрыва, аварии на атомных электростанциях наблюдаются поражения конъюнктивы, роговицы, дренажной системы глаза.

Опасными биологическими факторами для органа зрения являются микробы, бактерии, грибы и гельминты, оказывающие специфическое и неспецифическое воздействие на структуры органа зрения человека, но это уже отдельная тема и скорее чисто медицинского профиля.

Тема 5

Основы психофизиологии сенсорных процессов

5.8. Экспериментальные методы сенсорной психофизиологии (практические занятия)

На занятиях рассмотрено влияние экологических факторов (**биотических, абиотических** и антропогенных) на психофизиологическое состояние человека, в основе которых лежит взаимодействие "индивид - окружающая среда (ОС)", а также рассмотрена социо- и психодинамика группового взаимодействия.

1. ЗРЕНИЕ

1.1. Проблемы видеоэкологии (психофизиологическая характеристика агрессивных и комфортных видимых полей)

Для работы необходим набор тестов с образцами агрессивных видимых полей.

Ход работы: испытуемым предъявляют тесты и просят ответить "да" или "нет" на вопрос "Нравятся ли вам эти изображения?" Степень агрессивности тестов оценивали по десятибалльной шкале при оценке привлекательности одновременно предъявляемых тестов.

Коэффициент агрессивности вычисляли по формуле

$$\text{Кагр.} = 1/P * 100,$$

где P - среднее число баллов.

Задание: оценить роль видеоэкологии в урбанизированных пространствах. Привести примеры агрессивных и благоприятных зрительных пространств в вашем окружении.

1.2. Оценка функционального состояния зрительного анализатора в различных экологических условиях. Измерение критической частоты слияния мельканий (КЧСМ)

Зрительная система сохраняет следы светового раздражения в течение 150-250 мс после его выключения, т.е. глаз воспринимает прерывистый свет как непрерывный при определенных интервалах между вспышками. Частота, при которой ряд последовательных вспышек воспринимается как непрерывный свет, называется **критической частотой слияния мельканий (КЧСМ)**. Эта величина зависит от функционального состояния зрительного анализатора.

Для работы необходимы: прибор для измерения КЧСМ, набор тестов, влияющих на функциональное состояние зрительного анализатора, вызывая его утомление.

Ход работы: испытуемых знакомят с принципами работы прибора КЧСМ, затем студенты поочередно проводят измерения величин слияния частоты мелькания прерывистого света различной окраски (красного и зеленого), задаваемого прибором. Для этого с помощью специального тумблера на приборе постепенно увеличивают частоту мелькания вспышек до того момента, пока испытуемый начинает воспринимать мелькающие вспышки как непрерывный свет. Добиваются стабильности оценок испытуемого.

Измеряют показания КЧСМ в условиях утомления зрения (после длительной работы на компьютере, просмотре агрессивных видеополей и т.п.) и строят соответствующие графики. Возможно выполнение измерений в течение семестра.

Сравнение величин КЧСМ при воздействии красной и зеленых вспышек может быть использовано для диагностики ранних стадий заболевания глаукомой.

Заключение: в работе должно быть краткое заключение об индивидуальных свойствах вашего зрения и оценка величин КЧСМ.

1.3. Оценка экологических преимуществ бинокулярного зрения

Для работы необходимы: специальные тесты (рисунки с замаскированными объектами, нитка, иголки, стакан с водой, сосуд с узким горлом)

Ход работы: а) испытуемым предлагается узнать определенное количество напечатанных букв в условиях нормального и слабого освещения при рассматривании текста одним или двумя глазами. Затем подсчитывается численное выражение эффективности моно- и бинокулярного зрения при выполнении этой задачи; б) испытуемым предлагается обводить контуры замаскированных объектов на рисунках, вдевать нитку в иголку, наливать воду в сосуд с узким горлом и т.п. пользуясь одним или двумя глазами. Оценивают время и эффективность выполнения задач в условиях моно- и бинокулярного зрения; в) испытуемым предлагается распознать объемный скрытый рисунок среди специальных тестов (волшебных картинок). Оценивают роль бинокулярного зрения в этом процессе.

Задание: сделать краткие выводы об экологических преимуществах бинокулярного зрения человека, оценить уровень развития вашего бинокулярного зрения по сравнению с членами вашей группы, привести примеры использования бинокулярного зрения в мире животных.

2. СЛУХ

2.1. Оценка влияния дискомфортной звуковой среды на слуховую чувствительность и функциональное состояние организма

Для работы необходимы: аудиометр (звукогенератор), прибор для измерения кровяного давления, аудиоплеер.

Ход работы: у испытуемого измеряют слуховую чувствительность при различных частотах звуковых колебаний с помощью аудиометра. Измеряют артериальное кровяное давление. Затем испытуемый надевает наушники и в течение 15 минут прослушивает громкую музыку (интенсивность 90 дБ),

после этого вновь производят измерение слуховой чувствительности на разных частотах и измеряют кровяное давление. Строят аудиограмму и график изменения функциональных величин слуха и вегетативных показателей (артериального давления).

Заключение: необходимо сделать вывод о влиянии громких звуковых раздражений на слуховую чувствительность и здоровье человека, сравнить индивидуальную толерантность студентов вашей группы с собственной толерантностью, привести примеры неблагоприятных звуковых воздействий урбанизированной окружающей среды.

2.2. Оценка влияния природной звуковой среды на слуховую чувствительность и психофизиологическое состояние организма

Для работы необходимы: аудиоплееры, аудиокассеты с специальной разработанными экологическими аудиоконструкциями, приборы для измерения артериального кровяного давления и пульса.

2.2.1. Оценка влияния антропогенной звуковой среды

Проведение работы: у испытуемого измеряют слуховую чувствительность при различных частотах звуковых колебаний и строят аудиограмму. Измеряют артериальное кровяное давление и записывают значения в лабораторную тетрадь. Затем испытуемый надевает наушники аудиоплеера и в течение 15 минут прослушивает либо громкую современную музыку (90дБ) либо фрагменты техногенного шума. После этого у него вновь измеряют артериальное давление и параметры слуховой чувствительности. Стоят график изменения параметров слуховой чувствительности и функциональных величин сердечно-сосудистой системы испытуемого при воздействии слуховых раздражителей.

Задание: необходимо сделать выводы о характере влияния громких и техногенных звуков на здоровье испытуемого.

2.2.2. Оценка влияния музыкотерапии на функциональное состояние организма

Проведение работы: у испытуемого измеряют артериальное кровяное давление и частоту пульса, записывают значения в лабораторную тетрадь. Затем испытуемый надевает наушники аудиоплеера и в течение 15 минут прослушивает фрагменты специальных программ музыкотерапии. В качестве фрагментов используют природные звуки (шумы моря и океана, леса, водопада, дождя, журчание ручья, голоса диких и домашних животных, включая птиц, млекопитающих, насекомых); классическую и народную музыку; колокольные звоны и т.п.

После музыкотерапии вновь измеряют артериальное давление и частоту пульса и предлагают испытуемому эмоционально оценить музыкальную программу.

Задание: необходимо сделать выводы о характере влияния экологических программ музыкотерапии на здоровье испытуемого, сравнить особенности влияния техногенной и экологической и природной звуковой среды на здоровье человека. Привести примеры, характеризующие вашу личную звуковую среду (благоприятную и техногенную).

2.3. Оценка влияния условий внешней среды на операторскую деятельность

В современных условиях человек участвует в различных видах операторской деятельности (работа на компьютере, сложном пульте управления, автоматизированная деятельность водителя, машиниста поезда и т.д.). Техногенная окружающая среда: шум, вибрация и т.д. - затрудняет качественное исполнение профессиональной деятельности, приводит к увеличению количества ошибок. В связи с этим необходимо оценить способность человека к устойчивой деятельности в условиях помех.

Для работы необходимо: секундомер, корректурная таблица, магнитофон или аудиоплеер, аппарат для измерения кровяного давления и пульса.

Ход работы: испытуемому предлагают задание по вычеркиванию или подчеркиванию определенных букв в корректурной таблице, через 2 минуты регистрируют уровень кровяного давления и частоту пульса. Начиная с 3-ей минуты, включают магнитофон, который транслирует произвольный набор букв, записанный ранее. Испытуемый продолжает вычеркивание букв еще 2 минуты и вновь регистрируют артериальное давление и пульс. Подсчитывают количество корректурных ошибок, сделанных за две минуты

в начале и конце эксперимента. Результаты эксперимента - показатели умственной работоспособности и функционального состояния сердечно-сосудистой системы в норме и в условиях помех вносят в таблицу.

Показателем надежности операторской работоспособности является частное от деления количества ошибок на каждый просмотренный знак при деятельности в первые две минуты, на таковое при деятельности в условиях слуховых помех.

3. ВКУС И ОБОНЯНИЕ

3.1. Исследование распределение вкусовой чувствительности на языке человека

Для работы необходимо: вкусовые растворы (сладкий-5% р-р сахарозы, соленый -1% р-р хлористого натрия, кислый - 0,1% р-р лимонной кислоты, горький - насыщенный р-р хинина) стаканы, кипяченая вода для споласкивания рта, фильтровальная бумага, пинцеты, секундомеры.

Проведение работы: испытуемый высовывает язык, экспериментатор подсушивает поверхность языка фильтровальной бумагой, затем берет пинцетом маленькие кусочки фильтровальной бумаги (5 ? 5 мм), смоченные в одном из вкусовых растворов, и поочередно накладывает их на поверхность языка (кончик, боковую поверхность и спинку языка). Перед каждой сменой вкусового раздражителя испытуемый ополаскивает рот водой, и экспериментатор вновь подсушивают поверхность языка.

Задание: в лабораторном журнале рисуют схему поверхности языка и различными значками отмечают топографию максимальной чувствительности к четырем вкусовым качествам. С помощью секундомера регистрирую промежуток времени между наложением вкусового раздражителя и появлением вкусового ощущения. Делают выводы об интенсивности ощущения, возникающего на разные вкусовые качества и эколого-физиологических причинах этого явления.

3.2. Исследование роли слюны во вкусовой чувствительности человека

Проведение работы: испытуемый высовывает кончик языка, затем экспериментатор подсушивает поверхность языка фильтровальной бумагой, предлагает испытуемому закрыть глаза и поочередно кладет с помощью пинцета на поверхность языка одинаковые по форме, размеру и консистенции кусочки пищевых продуктов: сырого картофеля, яблока, свеклы, моркови и предлагает определить их вкус.

Задание: объяснить причину наблюдаемых эффектов и сделать выводы.

3.3. Изучение эмоционального эффекта восприятия различных вкусовых качеств

Для работы необходимо: вкусовые растворы: сладкий - р-р сахарозы, соленый - р-р хлористого натрия, кислый - р-р лимонной кислоты, горький - р-р хинина), стаканы, кипяченая вода для споласкивания рта, фильтровальная бумага, пинцеты, секундомеры.

Проведение работы: испытуемый высовывает кончик языка, затем экспериментатор подсушивает поверхность языка фильтровальной бумагой. Поочередно на поверхность языка накладываю кусочки фильтровальной бумаги (5 ? 5мм²), смоченной в р-ре вкусовых веществ, возрастающей концентрации. Перед каждой пробой рот споласкивают кипяченой водой.

Задание: испытуемый должен оценить эмоциональную окраску воспринимаемых вкусовых стимулов, их гедонический аспект (приятно - неприятно). В соответствии с полученной оценкой необходимо построить график зависимости эмоционального эффекта при постепенном увеличении концентрации вкусовых стимулов. Сравнить полученные индивидуальные графики среди студентов группы, сделать выводы о соответствии полученных оценок особенностям индивидуальных вкусовых предпочтений.

Результаты работы

1. Будет определена топография распределения на поверхности языка 4 основных вкусовых качеств, латентный период возникновения вкусовых ощущений для каждого качества.

2. Будет показана необходимость слюны, участвующей в восприятии и идентификации вкуса твердых пищевых продуктов.
3. Будут изучены эмоциональные эффекты воздействия различных вкусовых качеств, построена концентрационная зависимость гедонического компонента вкусового раздражителя.

3.4. Изучение функциональной связи обонятельной и вкусовой чувствительности у человека

Для работы необходимо: одинаковые по форме и размеру кусочки сырого картофеля, лука, яблока, фильтровальная бумага, пинцеты, стаканы с кипяченой водой, зажимы для носа.

Проведение работы: испытуемому предлагают закрыть глаза и высунуть язык. На нос надевают зажим. Экспериментатор подсушивает поверхность языка фильтровальной бумагой и кладет на нее поочередно кусочки картофеля, лука, яблока. Испытуемый может перемещать кусочки по поверхности языка, но не должен жевать их, поскольку в последнем случае он сможет различить их по консистенции. Между пробами испытуемый должен споласкивать рот кипяченой водой и затем промокать язык фильтровальной бумагой. Отмечают, сколько раз испытуемый мог определить, что было положено на поверхность его языка. Затем проводят опыт, в котором поводят те же процедуры, но нос испытуемого не зажимают.

Результаты работы: оценивают успешность определения вкуса предложенных продуктов в условиях механического выключения обоняния. Сравнивают результат этого эксперимента с потерей и нарушением вкуса при насморке. Обсуждают роль обоняния в обеспечении вкусового различения. Каковы эмоциональные аспекты участия обоняния в восприятии вкусовых качеств?

3.5. Индивидуальные особенности топографического распределения вкусовых сосочков на поверхности языка ("Языкограмма")

Для работы необходимо: пищевой краситель, кипяченая вода, фильтровальная бумага.

Проведение работы: испытуемый высовывает язык, экспериментатор тщательно подсушивает поверхность языка и смазывает ее раствором пищевого красителя. Затем к поверхности языка плотно прижимают лист бумаги, на котором отпечатывается рельеф поверхности языка, называемый "языкограммой".

Задание: необходимо идентифицировать типы вкусовых сосочков, особенности их расположения, определить их плотность на разных участках поверхности языка. Сравнить индивидуальные особенности "языкограмм" у студентов группы. Сравнить топографию распределения вкусовой чувствительности из лабораторной задачи 1 с особенностями расположения вкусовых сосочков.

3.6. Оценка влияния половых феромонов на обонятельную чувствительность человека

Изучение половых различий в восприятии запаха андростенона - мужского полового феромона.

Для работы необходимо: хорошо проветренное помещение, флаконы с запахом андростенона и с каким-либо еще стандартным запахом, например цитрусовым.

Проведение работы: испытуемому предлагается определить запах двух флаконов:

- флакона № 1, содержащего 1 мг андростенона,
- флакона № 2, содержащего стандартный цитрусовый запах

Концентрация веществ такова, что при открытии крышки у горлышка создается постоянная концентрация насыщенных паров данного вещества.

Все испытуемые заполняют перед началом исследований анкету, указывая следующие данные:

1) пол, 2) возраст, 3) день и продолжительность менструального цикла (для женщин), 4) принимаются ли

средства, содержащие гормональные вещества (контрацептивы для женщин), 5) наличие беременности (при положительном ответе в исследованиях не участвовали).

В целях чистоты эксперимента помещение хорошо проветрено, в нем должны отсутствовать посторонние запахи. Человек, проводящий эксперимент, также не должен приносить в данное помещение никаких посторонних парфюмерных запахов. После адаптации испытуемого к запаховому фону помещения экспериментатор поочередно открывает флаконы и держит их открытыми несколько секунд на расстоянии 100 см, постепенно приближая флакон к носу испытуемого до 10 см, и просит сообщить о наличии или отсутствии запаха, а также охарактеризовать его.

Задание: необходимо оценить индивидуальные и половые различия в обонятельном восприятии запаха андростенона, особенности эмоциональной реакции мужчин и женщин. В результате работы должны быть составлены таблицы, отражающие индивидуальные и половые различия обонятельного и эмоционального восприятия мужского полового феромона - андростенона.

4. КОЖНАЯ РЕЦЕПЦИЯ

4.1. Изучение функциональной мобильности температурных рецепторов кожи человека

Для работы необходимо: термоэстезиометр для точечного раздражения рецепторов холода кожи, лед, комнатный термометр, секундомер, шариковая ручка.

Проведение работы: на внутренней стороне предплечья испытуемого находят точки, чувствительные к холоду, последовательно прикасаясь термоэстезиометром, заполненным льдом. При этом металлический кончик термоэстезиометра имеет температуру 00 С, которая является пороговой для раздражения рецепторов холода. Найденные холодные точки метят шариковой ручкой. Необходимо найти 10 холодных точек. Затем испытуемый удобно располагает руку на поверхности стола так, чтобы исследуемая поверхность предплечья оставалась открытой, а экспериментатор через каждые 5 минут проверяет чувствительность заранее найденных холодных точек, последовательно в одном и том же порядке прикасаясь к ним термоэстезиометром. В лабораторном журнале составляют таблицу, в одной графе которой отмечают количество найденных холодных точек, а в другой - динамику их функционирования через каждые 5 минут. Наличие ощущения холода отмечают знаком "+", а отсутствие - знаком "-".

Возможны варианты работы, в которых изучают динамику функциональной мобильности рецепторов холода при изменении температуры помещения.

Заключение: будет обнаружено явление попеременной активности отдельных холодных точек кожи, каждая из которых становится нечувствительной к холоду в определенные периоды времени. Необходимо отметить, что общее количество активных холодных точек зависит от абиотических факторов внешней среды (температуры, влажности и т.п.) и особенностей экологических адаптаций человека.

4.2. Изучение дифференциальных порогов тактильной чувствительности человека

Для работы необходимо: циркуль Вебера, специальный резиновый штамп для нанесения сетки на поверхность кожи, краска.

Проведение работы: штамп смазывают краской и наносят сетку на кожную поверхность предплечья и тыльную сторону кисти. Прикасаясь одновременно двумя ножками циркуля Вебера к точкам пространственной решетки, определяют пороговые величины пространственного различения кожных поверхностей. Составляют табличку, отмечая в одной графе расстояние между точками прикосновения, а в другой - положительные ответы при различении двух точек в виде +, и - при восприятии прикосновения циркуля как одной точки.

Задание: определить наименьшее расстояние между двумя точками, при котором испытуемый может дифференцировать двухточечное прикосновение на предплечье и на тыльной стороне кисти.

Сопоставьте найденные пороговые величины дифференциальной тактильной чувствительности с номограммой из учебника.

4.3. Особенности распределения тактильных и температурных рецепторов на кожной поверхности

Для работы необходимо: эстезиометр Фрея (набор волосков разной толщины), циркуль Вебера, специальный резиновый штамп для нанесения сетки на кожную поверхность, краска.

Проведение работы: штамп смазывают краской и прижимают к поверхности кожи для нанесения стандартной сетки в области предплечья и на тыльной стороне ладони. С помощью эстезиометра Фрея определяют тактильную чувствительность в точках пересечения сетки. Исследование тактильной чувствительности начинают с более тонких волосков, переходя к более толстым. Экспериментатор надавливает волоском на кожу испытуемого с минимальным усилием, достаточным для того, чтобы прогнуть волосок. При возникновении ощущения прикосновения в лабораторном журнале на местах пересечения сетки, аналогичной нанесенной на кожу, ставят +.

Результаты работы: сравнивают особенности распределения тактильной чувствительности кожной поверхности, покрытой волосами, - тыльной поверхности кисти, и лишенной волос - внутренней области предплечья.

Задание: сравнить особенности иннервации и типы рецепторов этих типов кожи. Для оценки динамической чувствительности тактильных рецепторов двух типов кожной поверхности сравните ощущения, которые возникают, если провести кусочком ваты или мягкой кисточкой по тыльной стороне предплечья или ладони.

С помощью тонкого пинцета или препаровальной иглы, не прикасаясь к коже, отведите в разные стороны волосок на тыльной поверхности предплечья или кисти. Оцените, насколько быстро исчезает ощущение прикосновения.

4.4. Влияние вращательных движений на состояние вестибулярной системы у человека; изучение нистагма головы и глаз

При вращательном движении наблюдается так называемый нистагм головы - вначале голова медленно поворачивается в сторону, противоположную направлению вращения тела, а затем быстро возвращается в исходное положение. При вращении тела также наблюдаются аналогичные движения глаз - глазной нистагм, когда глаза поворачиваются в сторону, противоположную движению тела. Глазной нистагм включает два компонента: медленный и сменяющий его более быстрый. В момент остановки или замедления вращения наблюдают послевращательный нистагм, т.е. обратные соотношения движения глаз. Длительность послевращательного нистагма у здорового человека составляет от 20 до 40 сек.

Для работы необходимо: кресло Барани, секундомер, карандаш.

Проведение работы: испытуемый садится в кресло Барани и закрывает глаза. Чтобы вызвать горизонтальный нистагм, его просят опустить голову вниз под углом 15° . В этих условиях активируются преимущественно рецепторы горизонтальных полукружных каналов. Кресло Барани равномерно вращают со скоростью пол-оборота в 1 сек. Это означает, что скорость вращения составляет 180° в 1 сек, что превышает пороговую в 100 раз. После 10 оборотов кресло внезапно останавливают и просят испытуемого открыть глаза. Одновременно включают секундомер. Наблюдают послевращательный нистагм: медленное движение глаз в направлении движения кресла.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Тема 5. Основы психофизиологии сенсорных процессов

Как экологические факторы влияют на психическое состояние человека?

Каковы основы взаимодействия системы "человек - окружающая среда"?

Как проявляется психодинамика группового взаимодействия?

Что такое сенсорные системы и как они функционируют?

Как "работает" зрение?

Что представляют собой механизмы слуха?

Что представляют собой обонятельный процесс?

Как функционируют химические органы чувств?

Раздел 2

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ СВЯЗЬ С ПСИХОЛОГИЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Тема 6

История взаимоотношения человека и общества

6.1. Эволюция антропогенных кризисов

Выделяют **семь решающих поворотов**, ставших переломными вехами человеческой истории и предыстории. Каждому из них предшествовал эндо- и экзогенный кризис, ставивший под угрозу дальнейшее существование исторически наиболее развитых обществ.

1. Палеолитическая революция (более 1,5 млн. лет назад) - появление стандартизированных орудий, начало систематического использования огня и переход древних людей - гоминид от преимущественно собирательного к охотничьему образу жизни. Начав систематически использовать орудия, эти протолюди (гоминиды, неандертальцы) нарушили целый ряд природных балансов, в частности, равновесие между естественной вооруженностью животных (клыки, рога, копыта и т.д.) и прочностью инстинктивного запрета на внутривидовые убийства (популяционно-центрический инстинкт). Эффективность искусственных средств нападения быстро превзошла эффективность как телесных форм защиты, так и психических механизмов торможения, поставив таким образом самих гоминид под угрозу существования. Ответом на этот вызов эволюции стало образование первичных форм протокультуры и протоморали - надинстинктивных механизмов коллективной регуляции.

2. Верхнепалеолитическая революция или культурная революция кроманьонцев (30-35 тыс. лет назад) - переход к верхнему палеолиту с окончательным вытеснением неандертальцев. В результате многократно возросла продуктивность использования каменного сырья, резко увеличилась доля орудий из кости и рога, заметно усовершенствовались знаковые системы коммуникации, включая членораздельную речь, появились двумерные изображения (наскальные рисунки). Имеются две гипотезы, объясняющие этот кризис. Первая гипотеза построена на том факте, что значительная вариативность материальной культуры неандертальцев сочеталась с отсутствием следов "духовной индустрии"; свобода выбора физических действий при недостатке духовных регуляторов порождала невротический синдром, который проявлялся в асоциальном поведении со всплесками неуправляемой агрессивной энергии. Вторая связывает нарастающий кризис с экологическими проблемами: неандертальцы додумались выжигать растительность, увеличивая тем самым продуктивность ландшафтов, но это привело к губительному для них сокращению разнообразия существующих видов (**биоразнообразия**).

3. Неолитическая революция (X-VIII тыс. лет до н.э.) - переход от высокозатратного присваивающего (охота, собирательство) к производящему хозяйству (земледелие, скотоводство); сопровождался радикальным изменением мышления и вытеснением нормативного геноцида и людоедства зачаточными формами коллективной эксплуатации со своеобразным симбиозом "сельскохозяйственных" и "воинственных" племен. Глубокая комплексная перестройка стала ответом на кризис верхнего палеолита, предельно обострившийся из-за небывалого развития охотничьих технологий, приведших к истреблению

популяций и целых видов животных и ужесточению межплеменной конкуренции. Это привело к резкому сокращению населения (в 8-10 раз), и лишь с освоением сельскохозяйственных приемов население вновь стало быстро увеличиваться.

4. Городская революция (V-III тыс. лет до н.э.) - образование крупных человеческих агломераций, строительство ирригационных каналов, появление письменности и первых правовых документов, регламентировавших сосуществование при высокой концентрации и совместной деятельности больших коллективов. Последовала за распространением бронзовых орудий, очередным демографическим взрывом и обострением конкуренции за плодородные земли.

5. "Революция Осевого времени" (середина I тыс. лет до н.э.) - в передовых, но еще слабо связанных между собой сообществах за очень короткий промежуток времени появились мыслители, политики и полководцы нового типа - Заратуштра, иудейские пророки, Сократ, Будда, Конфуций, Кир, Ашока, Сунь-цзы и др., преобразовавшие до неузнаваемости облик человеческой культуры. В эту эпоху авторитарное мифологическое мышление впервые стало вытесняться мышлением критическим, оформились общие представления о добре и зле, о личности как суверенном носителе морального выбора, сформировалась высшая инстанция индивидуального самоконтроля - совесть как альтернатива безраздельно доминировавшей прежде богобоязни. Изменились цели и методы ведения войны: количество жертв перестало служить мерилем боевого мастерства и предметом похвалы, примитивное насилие и террор частично уступали место приемам агентурной разведки и "политической демагогии". Бронзовое оружие сменилось более дешевым, легким и прочным - железным, войны стали более кровопролитными. Таким образом, духовная революция Осевого времени стала ответом культуры на опасный разрыв между новообретенной технологической мощью и качеством выработанных предыдущим историческим опытом механизмов сдерживания. Появление в этот временной период европейских завоевателей застало передовые общества Северной и Южной Америки в состоянии глубокого кризиса и в предверии духовной революции, аналогичной Осевому времени. Аборигены же Австралии сохранили образ жизни, культуру и психологию палеолита, так и не дожив до верхнепалеолитического кризиса, неолитической революции, который "прошли" два американских континента.

6. "Промышленная революция" - внедрение "щадящих" технологий производства с более высокой удельной продуктивностью; сопровождалась развитием и распространением идей гуманизма, равенства, демократии, международного и индивидуального права, становлением ценностного отношения к феноменам войны и мира. Этой революции предшествовал затяжной кризис сельскохозяйственной культуры в Западной и Восточной Европе (**XI-XVII вв. н.э.**) с бесконтрольным и экстенсивным ростом, повсеместной вырубкой лесов, разрушением экосистем, массовыми эпидемиями. Развитие сельскохозяйственных технологий обернулось очередным эволюционным тупиком, а становление промышленного производства, повысив энергетическую мощь цивилизации, дало новый импульс демографическому росту, экономическим и геополитическим амбициям.

7. "Информационная революция" - доминирующая роль информации и знания в экономике, культуре и обществе **конца XX - начала XXI века**. Пришло "ощущение", что планетарная цивилизация приближается к очередному кризису. За 100 лет энергетическая мощь производственных и боевых орудий возросла на 3 и на 6 порядков. Интеллект достиг такого операционального могущества, что выработанные в предыдущем историческом опыте средства сдерживания перестали отвечать новым требованиям.

Этот период должен смениться **экологической революцией**, отличающейся следующими важнейшими чертами: во-первых, существенным, коренным преобразованием жизни общества в ответ на кризисное состояние системы "природа - человек"; во-вторых, изменением в мышлении человека, состоящим в переходе от потребительской ориентации к экологической деятельности; в-третьих, прогнозируемым изменением принципов взаимоотношения общества и природы как неперемennого условия предотвращения экологической катастрофы.

6.2. Экологизация науки и техники

Последовательное усиление экологической ориентации мировой науки и хозяйственной деятельности человека, направленное на сохранение природы нашей планеты и биосферы в целом, на эффективное использование ее природных ресурсов получило название **"экологизация"**. Последняя является следствием развития глобального системного кризиса эволюции земной цивилизации в современный период. Экологизация проходит в двух основных направлениях: использование экологического подхода в рамках различных научных дисциплин и внедрение природоохранных принципов в практическую деятельность человека. В настоящее время в той или иной степени сложились следующие направления экологизированных естественных и гуманитарных дисциплин: геоэкология (географическая или ландшафтная экология; экологическая геология), агроэкология (сельскохозяйственная экология), медицинская экология и экологическая эпидемиология, социальная экология, экология культуры (термин введен Д.С. Лихачевым), экоинформатика (информатика экологическая) и др.

Экологизация хозяйственной деятельности человека предполагает экологизацию промышленного производства, сельского хозяйства, лесного хозяйства, транспорта и муниципального хозяйства. Экологизация промышленного производства происходит в следующих основных направлениях: очистка пылегазовыбросов и сточных вод, захоронение токсических жидких, твердых, радиоактивных отходов; совершенствование и разработка новых, высокоэффективных технологий очистки, их переработки для получения полезных для человека материалов и источников энергии (например, биотопливо как вариант альтернативной энергетики).

6.3. Возможности использования альтернативной энергетики; просмотр видеофильма "Сохранение энергии" (семинар)

Обсуждается проблема использования возобновляемой энергетики в странах мира, в том числе и в Российской Федерации. На протяжении большей части своей истории развитие человечества основывалось на активной экспансии, использовании и подчинении природы. Социально-экономическое развитие всегда ассоциировалось со все ускоряющимися темпами научно-технического прогресса и экспоненциальным ростом ресурсных потребностей.

Вид *Homo sapiens* всего за 0,2 млн лет своего существования стал самым многочисленным и распространенным видом позвоночных животных на Земле. Природа столкнулась с крайним видовым монополизмом конечного консумента - крупнейшего потребителя ресурсов. И при этом не столь опасна угроза истощения ископаемых ресурсов, сколько необратимые экологические последствия от их использования. В настоящее время у человечества осталось по различным оценкам от 30 до 60 лет для резкой смены курса. Основная проблема современной цивилизации заключается в экономической системе, нацеленной на неограниченный рост за счет использования любых средств. В настоящее время необходим срочный переход к эколого-экономической системе управления, разработка экологической политики и сильной нормативно-правовой базы, а прежде всего - смена целей развития - переход к устойчивому развитию. Многочисленные аргументы, ежедневно высказываемые учеными и политиками в пользу альтернативных источников энергии доказывают, что возобновляемые ресурсы дают множество преимуществ для экономики, окружающей среды, общего развития, международного мира и т.п. Масштабы потребности в энергоресурсах мира огромны и увеличиваются в связи с необходимостью обеспечения нормального функционирования экономики развитых стран, быстрого роста развивающихся стран, решения проблем бедности, а также проблемы глобального изменения климата. Неравномерность распределения энергетических ресурсов, различия в уровне развития и характере энергетических отраслей стран определяют развитие интересов стран и компаний. Отсутствие единой глобальной энергетической политики было ранее объяснимо, но в новых условиях проблемы энергетической безопасности навязывают гражданскому обществу, правительствам и деловым кругам совершенно различных стран необходимость формулирования общеприемлемых направлений, правил и принципов глобальной энергетической политики.

Таким образом, энергетика является наиболее точным общим мериллом антропогенного давления на природу и человека. Экономический рост формирует увеличение спроса на энергоресурсы, что при традиционной энергетике (для которой характерны исчерпаемость традиционных источников энергии,

рост спроса на энергоресурсы и нехватка мощностей, высокая энергоемкость производства, длинные цепи традиционной энергетики) неотвратно влечет за собой экспоненциальный рост изъятия природных ресурсов и ускоренную техногенную деградацию среды. Переход России на использование местных возобновляемых источников энергии повысит надежность электроснабжения за счет уменьшения зависимости от отдаленных поставщиков и перегруженной транспортной системы, а также снижения экологических рисков. Доступ к чистой и недорогой энергии и ее эффективное использование - основа устойчивого развития, это будет способствовать не только экологическому благополучию, но и преодолению бедности, созданию рабочих мест, развитию сельских областей, а значит, экономическому росту и равенству регионов РФ. Для поддержки использования возобновляемых источников энергии необходимо в первую очередь принять государственную политику и с учетом опыта ЕС в этой области разработать и внедрить эффективные механизмы стимулирования использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Важным условием дальнейшего развития энергетики России выступает активное вмешательство государства в экономическую жизнь, проявляющееся прежде всего в прекращении государственного субсидирования угольной промышленности и "экологически грязных" отраслей; установлении "угольного налога", который должен содействовать оттоку инвестиций из угольной промышленности и направлению их в энергетику на базе возобновляемых источников; замене подоходного налогообложения экологическим; расширению финансовой поддержки НИОКР в области энергосберегающих технологий и экологически чистой энергии и др.

Демонстрируется и обсуждается видеофильм "Сохранение энергии: альтернативная энергетика".

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 2. Глобальные экологические проблемы и их связь с психологией человека и общества

Тема 6. История взаимоотношения человека и природы

Каковы этапы взаимоотношения человека и природы?
Что такое непосредственное единство человека и природы?
Что такое антропогенный кризис?
Что является предпосылкой обострения кризиса?
Что такое психология предкризисного социального развития ?
Определите и назовите решающие кризисные повороты в человеческой истории?
В чем выражается тенденция экологизации науки и техники и каково ее значение?
Что такое принцип альтернативности?
Назовите невозобновляемые и возобновляемые источники энергии?

Тема 7

Психология глобальных изменений

7.1. Психологические аспекты глобальных изменений в окружающей среде

Психологические аспекты глобальных изменений в окружающей среде прежде всего коснулись таких процессов, как глобальное потепление климата, вырубка лесов, антропогенное загрязнение, рост народонаселения, истощение природных ресурсов, проблемы продовольствия, энергии, урбанизации и биоразнообразия.

7.2. Глобальный экологический негатив и направления позитивного действия людей в окружающей среде

Глобальный экологический негатив/**глобальные экологические проблемы** (левая колонка) и направления позитивного действия людей в окружающей среде (правая колонка) представлены в табл. 4 (по: *Е.А. Высторобец, 2005*):

Таблица 4

Увеличение разрыва между бедными и богатыми	Уменьшение различий между бедными и богатыми
Расточительное использование энергии	Энергосбережение, использование альтернативных источников и даровой энергии
Усиление и учащение стихийных бедствий	Прогнозирование, предупреждение, предотвращение, минимизация ущерба от стихийных бедствий
Космический мусор, в том числе ядерные энергоустановки	Предотвращение замусоривания околоземного космического пространства
Утончение озонового слоя	Ограничение, сокращение производства выбросов ОРВ, использование их заменителей
Радиационное загрязнение	Совершенствование ядерных технологий, утилизация ОЯТ, контроль АЭС, атомных подводных лодок и ледоколов, космических объектов с радиоэлементами, ядерные испытания
Изменение климата	Ограничение, сокращение производства, выбросов парниковых газов, использование их заменителей
Физические воздействия (шум, вибрации, тепловое воздействие, электромагнитное загрязнение)	Обустройство буферных зон, строительство защитных экранов, посадка зеленых насаждений и лесных полос
"Кислотные дожди"	Фильтрация загрязнителей, вызывающих кислые реакции
Загрязнение тяжелыми металлами (ТМ)	Меры, препятствующие загрязнению ТМ
Загрязнение диоксинами	Государственные, антидиоксиновые мероприятия, пиролиз
Загрязнение СОЗ	Контроль оборота стойких органических загрязнителей (СОЗ)
Выхлопные газы, пыль	Экологически чистый транспорт, фильтрация
Отходы (опасные, токсичные)	Сортировка, переработка, нейтрализация, захоронение
Загрязнение нефтью	Безопасная транспортировка, очистка загрязнений
Засоление водных объектов	Неизбыточное орошение
Загрязнение подземных вод	Контролируемое, ограниченное использование
Избыточный водозабор	Водосбережение
Уничтожение водно-болотных угодий	Создание ООПТ (заповедников, нацпарков и др.)

Деградация эстуариев	Создание ООПТ
Эрозия, деградация почвы	Сохранение полезных свойств почв, закрепление почв
Обезлесение	Лесопосадки
Опустынивание	Борьба против опустынивания
Уменьшение биоразнообразия	Сохранение и восстановление видового, таксономического, генетического и экологического разнообразия
Лесные пожары	Предупреждение, обнаружение, тушение
Переловы рыбы	Санкции против незаконного, нерегулируемого и неучитываемого рыболовства
Уничтожение мангров	Создание ООПТ
Уничтожение коралловых рифов	Меры по сохранению коралловых рифов
Загрязнение генетически модифицированными веществами	Жесткий контроль за их оборотом и использованием
Интродукция нетипичных видов	Запрет и контроль трансграничных перевозок
Рост использования пестицидов	Сбалансированное использование методов защиты культур
Экоцид в военное время	Преследование лиц, совершивших военные преступления

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 2. Глобальные экологические проблемы и их связь с психологией человека и общества

Тема 7. Психология глобальных изменений

Назовите основные глобальные экологические проблемы?

Перечислите известные в настоящее время негативные экологические проблемы?

В каком позитивном направлении должны быть действия людей по отношению к окружающей их среде?

Тема 8

Основные законы и принципы экологии как науки

Экология (от греч. *oikos* - дом, жилище, местопребывание и *logos* - слово, учение), как наука оформилась в XIX столетии. Ее первое определение предложил Э. Геккель (1866): "Экология - это наука о разных аспектах взаимодействия организмов между собой и окружающей средой (биологическая наука)". Значительно позднее Ф. ди Кастри (1971) расширил это понятие: "экология - это новая, нарождающаяся наука о природе и человеческом обществе; является ли она естественно-научной или гуманитарной наукой? И той, и другой, но не настолько естественно-природной, чтобы забыть человека, и не настолько

гуманитарной, чтобы игнорировать саму природу!" И, наконец, американский эколог Ю. Одум (1977) дал современное представление об экологической науке: "Хотя и сейчас экология уходит своими корнями в биологию, она уже вышла из ее рамок, сформировавшись в принципиально новую интегрированную дисциплину, связывающую физические и биологические явления и образующая мост между естественными и общественными науками".

Первоначально экология накапливала сведения о том, какой образ жизни ведут представители различных видов растений и животных, как они реагируют на изменение условий, как приспосабливаются к окружающей среде (явление **адаптации**), с какими другими организмами взаимодействуют. По мере развития знаний стала проясняться общая картина экологических связей и взаимодействий в живой природе. Возникло представление об основных уровнях организации жизни: молекулярно-генетический, клеточный, тканевой, органный, организменный, популяционный (взаимодействующих особей одного вида), **биоценозный** (взаимодействующих особей разных видов - сообществ), **биогеоценозный** (экосистемный), **биосферный** (глобально-экосистемный).

Все условия, в которых возникла и развивается человеческая цивилизация, созданы и поддерживаются жизнью на Земле: и состав воды, и атмосфера, и почвенное плодородие, и озоновый экран над Землей, и горючие ископаемые, и интенсивность биологических круговоротов, и особенности микроклимата. Живая природа не только кормит человечество, она также создает и всю систему его жизнеобеспечения на Земле. И чем интенсивнее человек хозяйничает на Земле, приспосабливая природу к своим нуждам, тем более разумно и бережно он должен относиться к ней, чтобы не разрушить собственного благополучия, не подорвать саму возможность своего дальнейшего развития. Поэтому на современном этапе особое значение для выживания человечества приобретает экология - наука о связях организмов с окружающей средой, изучающая законы и механизмы устойчивости жизни на нашей планете. Таким образом, экология является научной основой грамотных взаимоотношений сложнейшей системы "человек - общество - природа".

Исторически первыми для экологии были законы (принципы), устанавливающие зависимость живых систем от факторов, ограничивающих их развитие (закон минимума Ю. Либиха (1840), закон **толерантности** В. Шелфорда (1913)). Позднее были сформулированы законы: конкурентного исключения Г. Гаузе (1932) ("работающий", кстати, и в человеческом обществе); развития экосистемы (**сукцессия**); **эмерджентности** (целое всегда имеет особые свойства, отличающиеся от его частей), необратимости эволюции (организм-популяция-вид-сообщество); усложнения организации; сохранения жизни и упорядоченности; физико-химического единства живого вещества (В.И. Вернадского); относительной независимости адаптации организмов; единства "организм-среда"; максимума биогенной энергии (энтропии), давления среды жизни (или ограниченного роста); пирамиды энергий; незаменимости биосферы и др. В настоящее время в экологии выделяют три основные категории (группы) законов: 1) общие (общесистемные) законы; 2) законы биоэкологии; 3) законы системы человек- общество-природа (цит. по А.Т. Звереву. Законы экологии. - М., 2007). **Общесистемные законы** - это законы (закономерности), характерные для большинства живых и неживых систем, начиная с микросистем и заканчивая Вселенной. Они охватывают общие законы развития материального мира, иерархии систем и их взаимоотношения с внешней средой.

Законы биоэкологии - это законы (закономерности) системы "организм-среда", законы распределения и функционирования популяций, сообществ и биоценозов, экосистемные законы и законы эволюции биосферы. Они характеризуют закономерности классической экологии как науки об отношениях растительных и животных организмов и образуемых ими сообществ между собой и с окружающей средой. В связи с усилившимся воздействием человека на природу законы биоэкологии наряду с общесистемными законами приобрели особое значение как научная основа рационального природопользования и охраны живых организмов.

Законы системы человек-общество-природа - это законы (закономерности) взаимодействия общества и окружающей среды. Они являются научной основой при разработке механизмов

и решении практических экологических проблем охраны окружающей среды, включая различные философские, социальные, экономические, географические, природоресурсные и другие аспекты.

8.1. Структура и функции природных, техногенных и социозкосистем

Структура и функции таких экосистем изложены в "правилах" ("законах") Б. Коммонера в начале 70-х годов XX века (по: *Б.М. Минкин, Л.Г. Наумова, 1996*) (табл. 5):

Таблица 5

"Закон"	Биосфера	Естественные экосистемы	Агроэкосистемы	Городские экосистемы
Все связано со всем	Биосфера - глобальная экосистема. В рамках нее ничего не может быть выиграно или потеряно. Все, что извлечено человеческим трудом, должно быть возвращено. Платежа нельзя избежать, он может быть только отсрочен	Экосистема находится в состоянии экологического равновесия. Его может разрушить уничтожение вида или вселение нового вида. Осушение болот вызывает обмеление рек. Выпас в горных лесах разрушает почву, уменьшает впитывание дождевых и снеговых вод. В результате высыхают родники	Численность поголовья скота зависит от площади пашни, пастбищ и лесов. При их правильном соотношении не разрушаются травостои, сыт скот, а его навоз поддерживает плодородие почв пашни. Лес защищает пашню от засухи, а обитающие в нем птицы - культурные растения от вредителей	Город - социоприродная система, воспроизводство жизни в которой регулируется человеком. Город потребляет 2/3 природных ресурсов и образует 2/3 отходов, загрязняющих биосферу. Надо еще научиться правильно проектировать город как среду обитания человека (экополис)
За все надо платить	Международное сообщество финансирует научные проекты, позволяющие сохранять биоразнообразие и климат. Богатые страны должны помогать бедным улучшать экологическую ситуацию	Необходимо нести расходы на содержание специальных служб, контролирующих рациональное использование природных ресурсов, на восстановление естественных экосистем, нарушенных неправильным использованием, и	Необходимо нести расходы на создание условий для выращивания культурных растений и содержания скота, а также охрану ресурсов агроэкосистемы - почв, естественных кормовых угодий, лесов, водоемов	За "удобствами" городской жизни человек расплачивается здоровьем, травматизмом от агрессивной техногенной среды, повышенной смертностью. Необходимы большие затраты на восстановление природных качеств городской среды

		на создание особоохраняемых территорий		
Все надо куда-то девать	Международное сообщество приняло специальные законы о запрете на вывоз ядовитых и радиоактивных отходов и их захоронение в бедных странах. Мировой океан также не место для отходов. Каждая страна должна производить захоронение отходов на собственной территории	Естественные экосистемы - не место для создания свалок отходов, хотя некоторое кол-во загрязнителей эти экосистемы способны обеззараживать без нарушения экоравновесия	При экологически организованном с/х производстве в агросистеме не отходов: навоз от животных поступает на поля, а отходы от растениеводства служат кормом для животных. Удобрения и пестициды используются так, что их остатки не накапливаются в почве и не загрязняют воду	Необходимо создавать малоотходные и безотходные технологии, эффективные очистные сооружения, разрабатывать надежные технологии захоронения ядовитых и радиоактивных отходов
Природа знает лучше	Не стоит стремиться "улучшать природу". Все могущество человека - в познании законов природы и умении их применять	Нужно изымать из экосистемы столько биоре-сурсов, сколько она сама может восстановить за счет механизмов поддержания экологического равновесия (это относится к заготовке древесины, охоте, рыбной ловле, сбору лекарственных сырья, использованию пастбищ)	Нужно учиться у природы выращивать те растения, для которых наиболее благоприятны почва и климат, выращивать совместно несколько сортов или видов культурных растений, поддерживать высокое разнообразие видов "врагов наших врагов"	Для улучшения экологической ситуации в городе нужно действовать природосообразно, создавая зеленые зоны вокруг, а парки, скверы, газоны - внутри городов

Как видно из этой таблицы, биосфера представляет собой совокупность функционально связанных и иерархически соподчиненных отдельностей - природных, техногенных и социоэкосистем. Такой взгляд на биосферу вытекает из **принципа системной целостности** - основного принципа современного научного знания. Именно потому, что отдельные составляющие - экосистемы - функциональны, а не хаотично структурны, возникает системная целостность. В связи с этим одно из наиболее катастрофических последствий деятельности человека связано с разрушением структуры экосистем и, следовательно, с разрушением структуры биосферы в целом как системной целостности. Очевидно, что система с

нарушенной структурой уже не может выполнять своих прежних функций, поэтому, как правило, разрушение внутренней структуры экосистемы ведет к ее исчезновению с поверхности Земли. Установлено, что если разрушение затрагивает три и более уровней иерархии экосистем, то начинается сначала замедленный, а потом все более ускоряющийся процесс опустынивания - искажаются процессы образования почв, меняется химия среды, исчезают многие виды организмов. И физиономически - по внешнему виду, - и функционально - по производимой в биосфере работе - на месте одной экосистемы возникает нечто новое: вместо лесного ландшафта - сначала лесолуговой и лесополевой, а затем вместо густых в прошлом лесов - абсолютно безлесые пространства. Уже сейчас южная часть лесной полосы превратилась в антропогенную степь. Процесс разрушения идет лавинообразно, и остановить его непросто. Разрушение экосистем сопровождается исчезновением видов. Число разновидностей биологических организмов на нашей планете огромно. К настоящему времени их описано около 1,5 млн., хотя общее число по имеющимся оценкам составляет не менее 5 млн. Специалисты утверждают, что в связи с деградацией природной среды ежегодно исчезают 10-15 тысяч разновидностей преимущественно простейших организмов. Это означает, что за грядущие пятьдесят лет планета потеряет по разным оценкам от четверти до половины своего биологического разнообразия, сформировавшегося сотни миллионов лет. Многие разновидности исчезнут до того, как мы узнаем об их существовании. Биосфера является уникальным банком генетических ресурсов, на которых основана вся селекционная работа по созданию новых сортов растений и пород животных, продовольственная база, работа по изысканию новых микроорганизмов и другого генетического материала для биохимических процессов и биотехнологий сегодняшнего дня и будущего, значительная часть ассортимента лекарственных препаратов. Следует отметить, что если в селекционной работе основное внимание уделяется высшим формам растений и животных, то с развитием генно-инженерных методов и биотехнологий резко возрос интерес к простейшим формам. С точки зрения биоразнообразия особую роль играют территории тропического пояса. По имеющимся оценкам в тропических лесах, в прибрежных водах тропических стран и в зонах коралловых рифов обитает до двух третей всех биологических видов планеты. Утрата **биологического разнообразия** происходит главным образом из-за разрушения среды обитания, чрезмерной эксплуатации сельскохозяйственных ресурсов, загрязнения окружающей среды, привнесения в сложившиеся экосистемы инородных растений и животных без учета законов их функционирования. Проблема исчезновения видов состоит не просто в том, что их невозможно восстановить, но и в том, что их место займут другие. Весь вопрос - какие? Этим процессом управляют свои законы. Каждый организм и экосистема по-своему проводит и использует ту энергию, которая приходит к Земле от Солнца. С энергетической точки зрения далеко не все равно, где живет слон, лев, коза или кролик, тем более мышь или саранча: чем мельче организм или совокупность организмов в экосистеме, тем в среднем интенсивнее протекает обмен веществ - **метаболизм** - и использование энергии. Не случайно существуют организмы разного размера, неодинаковой суточной активности и т.п. Сейчас преимущественно исчезают виды с крупными особями, их заменяют виды с мелкими индивидами. Полностью безлесая Земля, населенная мелкой живностью, будет совсем иной, чем сейчас. Изменятся круговороты всех веществ, газовый состав атмосферы, качество и количество воды в реках, другие условия жизни. Они могут оказаться совершенно непригодными для существования человека. Он исчезнет как биологический вид. Таким образом, существуют определенные закономерности замены экосистем в биосфере и видов в экосистеме. Их можно сформулировать следующим образом: 1) свято место пусто не бывает; 2) крупные организмы исчезают раньше и их сменяют мелкие; 3) более эволюционно высокоорганизованные виды вытесняются низкоорганизованными, быстрее размножающимися существами; 4) всегда побеждают те, кто быстрее и легче изменяется, в том числе генетически. Разрушение структуры экосистемы вследствие деятельности человека сопровождается стиранием функциональных границ между экосистемами. Это ведет к нарушению закона системного сепаратизма. Мир разделен на системные различия, и они стремятся к самостоятельности - сепаратизму. Закон системного сепаратизма утверждает, что разнокачественные составляющие всегда структурно относительно независимы. Сепаратизм очень ограничен - все системы тесно взаимосвязаны, имеют общую судьбу в пределах надсистемы, но все же относительно самостоятельны. Хорошей иллюстрацией этому закону служит организм человека. Например, в теле человека есть сердце, печень, легкие, но нет сердце-печени, сердце-легкого и т.п. - так же, как во

Вселенной, существуют мириады самостоятельных космических тел. Все стремится к разделению, хотя и действует в рамках общего системного целого - в рамках Вселенной. Отдельные части системы не могут быть беспредельно большими или маленькими - этому мешают необходимость выполнять определенные функции, а также информационные и энергетические ограничения.

Если материальными потоками движет энергия, то взаимоотношения между организмами и неживой средой основывается на информации - энергетически и физико-химически слабых взаимодействиях, воспринимаемых как сигнал о возможности многократно более мощных процессов изнутри или извне и вызывающих ответные реакции. Информация и ответы на нее очень разнообразны. Это и ограничения, накладываемые надсистемами, например Солнцем, на земные явления, и физико-химические процессы типа генетических, и сообщения, получаемые через органы чувств; это и врожденные реакции протоплазмы, клеток, тканей, органов, их систем, особи в целом, и более или менее осмысленные действия, основанные на приобретенном опыте. Информация, как и энергия, - это невещественный экологический компонент. Она наиболее совершенна у животных - управляющего звена экосистемы. Животные имеют развитые органы чувств и максимальную в мире живого возможность реакции, в том числе через подвижность и даже разумную деятельность.

Весь мир построен на законе оптимальности, утверждающем, что никакая система не может бесконечно сужаться или расширяться, она с наибольшей эффективностью функционирует в некоторых характерных для нее пространственно-временных пределах, называемых характерным размером системы. Так, млекопитающее не может быть меньше того размера, который необходим для рождения живых детенышей. Кроме того, необходимо вскармливать детенышей молоком и к тому же поддерживать свой обмен веществ, который тем интенсивнее, чем меньше размеры индивида. Млекопитающее также не может быть слишком крупным - очень много требуется корма, а его необходимо добыть. На его сбор затрачивается энергия. При чрезмерно большом размере животного энергии затрачивается больше, чем поступает от съеденной пищи. Диапазон характерных размеров систем велик: слон, например, больше крошечной землеройки в 2 000 000 раз, крупнейшие звезды больше звезд-карликов в тысячи раз. Однако нет млекопитающего или птицы размером со звезду, как нет и космического тела размером с живой организм. Помимо того что каждая система имеет оптимальные для функционирования размеры, она еще имеет вектор своего развития: развитие, эволюция всегда однонаправлены. Нельзя прожить жизнь наоборот - от смерти к рождению, невозможно вспять повернуть эволюцию планеты. Это определено действием системно-генетического закона, утверждающего, что индивидуальное развитие сокращенно повторяет ход эволюционного изменения своей системной структуры. Ему следуют индивиды, сокращенно и видоизмененно повторяющие в собственном развитии ряд эволюций своих предков. Так, человек, начиная свое развитие с одноклеточной формы, проходит затем фазу рыбообразного организма, выходит на сушу в период рождения и далее развивается в атмосфере планеты. По этому же закону развиваются экосистемы на освобожденных от воды берегах озер, рек и морей, на любых безжизненных пространствах: сначала одноклеточные, затем отдельные растения и животные, потом луговая и лесная растительность. Даже горные породы следуют системно-генетическому закону - минералогические процессы в короткие интервалы времени как бы повторяют общую историю геологического развития. При этом фазы развития очень строго определены. Это утверждает закон последовательного прохождения фаз развития: фазы развития природной системы могут следовать лишь в эволюционно закрепленном порядке - от относительно простого к сложному. Этот закон часто игнорируют, пытаясь, например, вырастить хвойные культуры там, где согласно природной последовательности смены пород им должны предшествовать в **сукцессионном** развитии другие виды древовидных растений. Иногда такие культуры удается вырастить, но как правило оказываются столь нежизнестойкими, что погибают от малейших отклонений в условиях среды обитания. Еще одним важным законом природы является закон развития природной системы за счет окружающей ее среды: любая природная система может развиваться только за счет использования материально-энергетических и информационных возможностей окружающей ее среды. Изолированное саморазвитие невозможно. Если какая-либо экосистема, например участок леса, находится в чуждой для себя среде, например среди луга, то она постепенно деградирует. Лес сначала теряет лесные виды животных и трав,

затем становится реже, приобретает парковый характер и, наконец, сменяется лугом. Закон растворения системы в чуждой среде сформулирован советским геофизиком Г.Ф. Хильми в 60-х годах XX столетия. Это очень важное обобщение было известно и раньше, и все-таки вопреки ему предполагалось, что выделяемые относительно небольшие заповедные участки можно сохранить как эталон природы. Оказалось же, что чем меньше площадь сохраняемой экосистемы в преобразованной природе, тем быстрее она разрушается. Знание этого закона совершенно по-новому ставит проблему охраны окружающей человека природной среды. Если раньше было достаточно сохранения лишь особо "важных" территорий, то теперь необходимо ставить вопрос о том, чтобы преобразуемые пространства занимали лишь сравнительно небольшие площади. Малые по размерам охраняемые территории не могут обеспечить сохранения ни видов, ни экосистем. Чем больше экологическая разница между сохраняемым островом природы и окружающей его средой, тем проблематичнее его сохранение. Поэтому не сохранять острова "нетронутой природы", а преобразовывать природу лишь на небольших участках - такова должна быть новая стратегия в отношениях человека с окружающей средой. Такой подход важен с точки зрения не только сохранения природной среды, но и выживания самого человека как вида, ибо и для него как биологического существа нужна та среда жизни, которая была в момент его возникновения и эволюции, то есть в период формирования генетического приспособления к окружающему миру.

С точки зрения сформулированной стратегии в сохранении природной среды и биосферы в целом особая роль принадлежит России. По оценкам ученых, на планете осталось немного территорий, не нарушенных хозяйственной деятельностью (стран, имеющих ненарушенные участки площадью не менее 1 млн кв. км, на планете всего 6), и больше всего в России: 7-8 млн кв. км. Эксперты считают, что по своей эффективности в стабилизации биосферы нетронутая природная территория России сравнима лишь с Амазонией в Бразилии.

Из закона развития природной системы за счет окружающей среды вытекают важные в теоретическом и практическом отношении следствия.

1. Абсолютно безотходное производство невозможно. В связи с этим можно рассчитывать лишь на малоотходные производства. Поэтому первым принципом разработки технологий должна быть их малая ресурсоемкость, обеспечивающая как на входе, так и на выходе экономичность и незначительные выбросы; вторым принципом должно быть создание цикличного производства, когда отходы одного производства являются сырьем для другого; третьим принципом - организация разумного захоронения неминуемых остатков и нейтрализация неустраняемых энергетических отходов. Представление, что биосфера работает по принципу безотходности, ошибочно, так как в ней всегда накапливаются выбывающие из биологического круговорота вещества, формирующие осадочные породы.
2. Любая более высокоорганизованная биосистема, например вид живого, используя и видоизменяя среду жизни, представляет потенциальную угрозу для более низкоорганизованных систем. Согласно этому следствию воздействие человека на природу требует мероприятий по нейтрализации этих воздействий, поскольку они могут оказаться разрушающими для природы и угрожающими самому человеку. В связи с этим охрана природы и среды жизни должна быть одной из обязательных составляющих социально-экономической политики цивилизованного общества.
3. Биосфера Земли как система развивается не только за счет ресурсов планеты, но и опосредованно за счет управляющего воздействия космических систем, прежде всего Солнечной. Это следствие имеет важное значение для долгосрочного прогнозирования, оно должно учитываться при рассмотрении всех процессов, происходящих на Земле. Однако необходимо осознавать, что космические воздействия преломляются земными процессами и выявление здесь прямых связей носит вероятностный характер. Например, в годы солнечной активности необязательно будет проявляться весь спектр явлений, наблюдавшихся в предыдущий цикл активности светила. Они лишь могут возникать и статистически вероятны, но конкретное их проявление зависит от сочетания огромного числа космических и земных факторов.

Известно, что любая система оказывает сопротивление воздействию извне, и чем больше интенсивность воздействия, тем сильнее сопротивление. В 80-х годах XIX столетия для физических систем был сформулирован **принцип Ле Шателье-Брауна**, утверждающий, что при внешнем воздействии на систему, находящуюся в фазе устойчивого равновесия, выводящем систему из такого состояния, равновесие смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия ослабляется. Этот принцип действует и в системах живого - экосистемах, однако лишь до тех пор, пока внешнее воздействие не превышает некоторого порогового значения, после чего происходит саморазрушение системы. Особенно заметно это на экосистемах. Установление нового равновесного состояния системы, при котором внешние факторы оказывают меньшее воздействие на экосистему, приводит к изменению самой экосистемы. Когда уже многие экосистемы заменены, меняются и их сочетания, затем по иерархии систем процесс может дойти до биосферы в целом. В результате смен, идущих по иерархии снизу вверх от отдельных экосистем к биосфере, последняя в значительной мере уже перестала следовать принципу Ле Шателье-Брауна - человечество переступило допустимый порог воздействия. Принцип Ле Шателье-Брауна в биосфере есть инструмент сохранения ее устойчивости и стабильности. Пока еще есть возможность восстановить действие этого принципа, приостановить саморазрушение биосферы. Главным условием для этого является сохранение глобальной биомассы планеты, целостности биоты Земли и экологического равновесия на планете. Выполнение этого условия требует неукоснительного соблюдения человечеством двух условий: правила одного процента, согласно которому изменение энергетики природной системы в размере одного и более процентов выводит ее из равновесного состояния, а затем разрушает, и сокращения антропогенного воздействия на биосферу. Если же нарушение принципа Ле Шателье-Брауна будет углубляться, то жизнь на планете обречена на гибель. Та же участь постигнет и человека как биологический вид. Поэтому человечество вынуждено думать, как исправить положение, как управлять природными процессами для того, чтобы восстановить действие принципа Ле Шателье-Брауна и сохранить среду обитания. Когда речь идет об управлении природой, люди становятся на позиции технократического подхода - в нас всех заложено технократическое мышление. Например, для предотвращения наводнений возводятся плотины и дамбы, строятся каналы, берега укрепляются бетоном. Но инженерные сооружения не системны, они не в состоянии сами себя поддерживать. Технократический подход чем дальше, тем больше входит в противоречие с системным устройством природы. Люди привыкли "исправлять" природу техническими средствами. До определенной степени это разумно и оправданно, но следует помнить, что природа, откуда вышел человек и частью которой он остается, сильнее, у нее свои законы развития. Поэтому от технических средств управления средой жизни - жесткого управления - все в большей степени необходимо переходить к мягким - системным - формам управления. Чтобы было понятно, в чем суть и разница между этими формами управления, рассмотрим один пример. В середине XX века в США и СССР построили большое количество плотин, дамб, ирригационных сооружений. По прошествии всего нескольких лет и в той, и в другой стране начали свирепствовать стихийные явления, пыльные бури, началось обширное опустынивание, наводнения заливали огромные площади. Со временем стало понятно, что инженерные сооружения нарушили сложившееся экологическое равновесие, исправить положение могли только экологические решения. Чтобы остановить стихию, были посажены лесные полосы в песках, в верховьях и вдоль берегов рек. В совокупности с другими экологическими мерами было отрегулировано соотношение экологических компонентов экосистем, ведь стихийные бедствия возникли из-за дисбаланса входящей энергии, воды, живых составляющих экосистемы и т.п. Мягкое исправление соотношения экологических компонентов в данном случае дало положительный результат. Одна из бед человечества заключается в пренебрежении законами природы. Для начала их надо хотя бы знать. Поэтому были рассмотрены последствия воздействия антропогенных факторов на биосферу и те наиболее общие законы природы, нарушение которых человеком приводит к ее деградации и саморазрушению, а при дальнейшей деятельности вопреки этим законам - и к гибели.

Современная **биосфера** - это продукт длительной эволюции самой нашей планеты и жизни на ее поверхности. Развитие биосферы Земли можно рассматривать как последовательную смену трех этапов. Первый этап - восстановительный - завершился на Земле появлением гетеротрофной биосферы более 4 млрд. лет назад. Для него характерно появление малых сферических анаэробов (прокариотов-безядерных

организмов); наличие следов кислорода, т.е. фотосинтез был, по существу, анаэробным; развилась фиксация азота, так как проникающий ультрафиолет разлагал аммиак. Второй этап - слабоокислительный - появление фотосинтеза не менее 3,8 млрд. лет назад. Аэробный фотосинтез начался у предков цианобактерий. Кислород производили и морские водоросли. Но его малое количество накапливалось в атмосфере, так как он реагировал с железом, растворенным в воде; только когда океан освободился от железа и других поливалентных металлов, концентрация кислорода начала возрастать. Третий этап - развитие окислительной фотоавтотрофной биосферы и начался с завершением отложений полосчатых железистых кварцитов, примерно 1800 млн. лет назад. Количество свободного кислорода стало достаточным для появления и развития животных, потребляющих его при дыхании. Первичная биосфера Земли ограничивалась водной средой и была насыщена гетеротрофными организмами, питающимися растворенными в воде органическими веществами. Последующее устойчивое содержание свободного кислорода в биосфере привело к полной перестройке биоты, в первую очередь за счет появления эукариотов - растений, животных, грибов и водорослей. Первые эукариоты (ядерные организмы) возникли в планктонных ассоциациях открытых вод. Появление эукариотов создало важную предпосылку для зарождения 1,3 млрд. лет назад многоклеточных растений и животных. Примерно 430-550 млн. лет назад произошло появление первой жизни на Земле. Но направление эволюции растительного и животного мира шло различными путями: для растений - широкая экологическая пластичность и неподвижность, увеличение объема поверхности для усиления фотосинтеза, развитие механической ткани и проводящей системы, возрастание роли бесполового размножения; для животных - увеличение подвижности, наличие сложных форм поведения, переход от лучевой к двусторонней симметрии для обеспечения больших скоростей передвижения, создание плотных яйцевых оболочек и запасов питательных веществ в яйцах. Далее происходило более заметное изменение состава атмосферы, связанное с появлением древовидных споровых и голосемянных растений. Резко возрос фотосинтез и уменьшилось содержание углекислоты (ее "тепловой" рубашки). Эти изменения произошли на границе мезозоя и палеозоя (185-200 млн. лет назад). В меловом периоде произошла смена высших споровых и голосемянных растений покрытосемянными (цветковыми) и появлением насекомых. Затем, более 70 млн. лет назад, гигантские рептилии, возникшие в конце палеозоя, уступили место гомойотермным животным (птицам, млекопитающим). В современном мире преобладают покрытосемянные, млекопитающие и птицы, насекомые, брюхоногие моллюски. Различные регионы Земли в разной степени насыщены древними видами (например, Австралия или Новая Зеландия). Согласно современным оценкам, на Земле существует около 3 млн. описанных видов организмов, из которых на долю растений приходится 0,5 млн. видов, а на долю животных - 2,5 млн. видов.

История формирования сообществ живых организмов тесно связана с подразделениями суши Земли на крупные области (Европа, Азия, Африка, Северная и Южная Америка, Австралия, Арктика и Антарктида). Растительный и животный мир их сильно различается. Всеобщему закону природы - природной зональности - подчинены все природные процессы и явления в пределах биосферы. На Земле хорошо фиксируется зональное распределение атомного давления в виде семи поясов: экваториального, двух умеренных пониженного давления, двух тропических и двух полярных повышенного давления (в целом, на Земле выделяется 13 климатических поясов, имеющих широтное простираение и характеризующиеся преобладанием в них определенной воздушной массы). Зональность проявляется и в гидрологических процессах. Зональность почвообразования определяется климатическими условиями и характером растительного покрова. А.А. Григорьевым и М.И. Будыко (1956) был сформулирован периодический закон географической зональности, предложен радиационный индекс сухости (K), выраженный отношением годового радиационного баланса (R) к скрытой теплоте испарения и годовой сумме атмосферных осадков. При этом величина индекса сухости определяет тип ландшафтной зоны, а величина радиационного баланса - конкретный характер и облик зоны.

8.2. Биологическое разнообразие - необратимое и естественно направленное эволюционное и устойчивое развитие живой природы

На планете Земля тревожная обстановка с сохранностью видов. Так, около 10 тыс. лет назад на Земле существовали обширные массивы лесов, общая площадь которых составляла примерно 6200 млн. га (62 млн. кв. км). Расчистка лесных массивов под пашню, пастбища, заготовка деловой древесины, вырубка деревьев на топливо, загрязнение окружающей среды различными токсикантами (диоксиды серы и азота - кислотные дожди, тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды и пр.) сократило мировой ареал лесных экосистем до 42 млн. кв. км, т.е. на одну треть. Особенно быстрыми темпами сокращаются тропические леса (до 16,8 млн. га в год). Это ведет к негативным экологическим последствиям: изменяется земная поверхность, нарушается баланс углерода и кислорода, возрастает эрозия почв, нарушается гидрологический режим рек, обедняется генофонд планеты, сокращается поглотительная способность борьбы с антропогенными загрязнениями. Поэтому, начиная с 1985 г. (Международный год леса) по линии ЮНЕСКО, ООН, ФАО, МСОП начаты во многих странах лесовосстановительные работы. Принята программа ООН - "Зеленые легкие Европы". Леса оказывают лечебное действие (очистка от пыли и вредных газов; ионизированный кислород, озон, фитонциды - снижают в атмо-сферном воздухе концентрацию диоксида серы на 50-70%, окислов азота - на 35%). На нашей планете под угрозой исчезновения не менее 25-30 тыс. видов сосудистых растений (10% от их общего кол-ва). В Красную книгу СССР и России включено 603 вида редких высших растений, 29 видов лишайников и 32 формы мохообразных. Среди высших растений следует упомянуть водяной орех, железное дерево, самшит гирканский, тис ягодный, платан восточный, падуб, земляничное дерево, дуб понтийский, лапина, сосна - пицундская, могильная, меловая, эльдарская, фисташка, пихта Семенова и др. Охрана редких и исчезающих растений осуществляется, главным образом в различных типах охраняемых природных территориях (заповедниках, национальных парках, заказниках, резерватах).

По данным Международного Союза охраны природы (МСОП) с 1600 г. (начало усиленного наступления человека на дикую природу) на Земле исчезло 63 вида млекопитающих и 94 вида птиц. Вымерли: тарпан, тур, зебра-квагга, сумчатый волк, европейский ибис, морская корова; среди птиц - нелетающий голубь-дронт, бескрылая гагарка, очковый баклан, каролинский попугай. Резко возросло число вымирающих и редких видов животных (на грани исчезновения: в Северной Америке - бизон, белый американский журавль, калифорнийский кондор; в Южной Америке - викунья, крупные кошки; в Азии - носорог, лев, гепард, лошадь Пржевальского). Основные причины: прямое добывание (охота, браконьерство), разрушение местообитаний животных, загрязнение окружающей среды токсикантами, вселение новых видов. Особенно сильно пострадала фауна островов (на Гавайях вымерло около 60% всех животных, на Маскаренских о-вах вымерло 86% местных видов птиц). В нашей стране к XX веку многие виды полезных животных оказались на грани исчезновения. Поэтому была запрещена охота, а для сохранения и воспроизводства зубра, речного бобра, соболя, выхухоли, кулана были организованы заповедники и заказники. На территории России было интродуцировано (внедрение нового вида животного в местные биоценозы) более 50 видов промысловых животных (соболь, бобр, дикий кабан, олень, зубр). Увеличилась численность амурского тигра - более 300 особей, белого медведя - в Арктике около 25 тыс. особей, калана - до 8000 особей на Курильских островах. В "Красную книгу" СССР и России включено 94 вида млекопитающих, 80 видов птиц, 9 видов рыб и 37 видов пресмыкающихся, в частности, выхухоль, красный волк, закавказский бурый медведь, амурский лесной кот, каракал, туркестанская рысь, снежный барс, амурский тигр; из птиц - розовый пеликан, черный аист, фламинго, степной орел, орлан-белохвост, стерх, дрофа, розовая чайка, сапсан. В Международную Красную книгу МСОП включены 236 видов млекопитающих, 287 видов птиц, 36 видов земноводных и 119 видов пресмыкающихся.

Для решения возникающих сложных экопроблем биосферы по линии ООН созданы международные природоохранные организации: ЮНЕСКО (программа ООН по вопросам образования, науки и культуры), ЮНЕП (программа ООН по окружающей человека среде), ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организация), МСОП (Международный союз охраны природы и природных ресурсов), ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения), МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии),

Всемирный фонд охраны дикой природы и др. Функционирует научно-исследовательская программа ЮНЕСКО "Человек и биосфера" (МАБ, принята в 1970 г.), где особая роль отводится биосферным заповедникам, объектам мирового охранного значения. В рамках ЮНЕП важную роль занимает создание системы глобального экологического мониторинга окружающей среды.

Отсюда понятна необходимость принятия экстренных мер и решительных действий для сохранения и поддержки генетического фонда, видов и экосистем. "Конвенция о биологическом разнообразии", принятая Международной конференцией в Рио-де-Жанейро (1992), определила стратегическое направление действий мирового сообщества по этому вопросу: проводить на общенациональном уровне оценки состояния биоразнообразия; разработать национальные стратегии по сохранению и использованию биоразнообразия; осуществлять долгосрочные научно-исследовательские работы по значению биоразнообразия для экосистем, в которых производятся товары и экологические блага; охранять природную среду обитания; способствовать восстановлению пострадавших экосистем и редких видов; разрабатывать рациональные методы использования биотехнологии и ее безопасности и справедливой передачи в развивающиеся страны. Россия ратифицировала эту Конвенцию в 1995 г. и уже в 1996 г. в нашей стране стартовал Проект Глобального экологического фонда (ГЭФ) "Сохранение биоразнообразия", включая три компонента: "Стратегия сохранения биоразнообразия" (2,7 млн. долл. США из средств ГЭФ), "Охраняемые природные территории" (9,3 млн. долл. США, ГЭФ) и "Региональный Байкальский Компонент" (6,3 млн. долл. США, ГЭФ). В Проект вовлечены 74 заповедника и национальных парка, государственные и неправительственные организации, отраслевые и академические институты и пр. В России на 1997 г. ООПТ занимали около 2% площади страны, где 95 заповедников (более 310 тыс. кв. км), 33 национальных парка (66,5 тыс. кв. км), 1600 государственных заказников (до 600 тыс. кв. км), более 8 тыс. памятников природы. "Сохранение лесного биоразнообразия (лесной фонд России - почти 12 млн. кв. км) осуществляется в соответствии с Лесным кодексом (1977); ландшафтное и биоразнообразие лесов изучено недостаточно; этому должно способствовать регулярно проводимое лесоустройство территорий (раз в 10-15 лет) и государственный учет лесного фонда (национальная инвентаризация лесов раз в 5 лет), охрана и рациональное использование охотничьих животных (площадь в России - 15000 тыс. кв. км); объекты промысла в России - 60 видов млекопитающих и 70 видов птиц; основное браконьерство - центр и юг Европейской России. В России высокий пресс рыболовства, разведки и добычи нефти и газа, неконтролируемый процесс преднамеренной интродукции беспозвоночных и рыб. Необходимо продолжить создание сети морских заповедников и охранных акваторий. Пресноводные воды России испытывают значительное антропогенное воздействие. Осетровые и лососевые - в угрожающем состоянии. Сохранение биоразнообразия необходимо в сельском хозяйстве. А пока происходит сокращение площадей сельскохозяйственных угодий (спад экономики в ряде регионов России); снижение поголовья домашнего скота. Положительное явление - снижение уровня применения пестицидов и минеральных удобрений. Однако сокращение государственной поддержки сельского хозяйства ставит под угрозу разрушения систему охраны генофонда сельскохозяйственных растений и животных (в России - 30119 сортов культурных растений, в том числе 11117 российских; из них 375 сортов охраняется, в том числе 242 российских; общее количество пород домашнего скота - 454, а охраняемых - 124). Основное направление стратегии - внедрение экологических технологий производства продукции, оптимизация аграрного ландшафта, охрана разнообразных пород домашних животных и сортов культурных растений.

Система охраны живой природы в России основывается на Законах РФ "О животном мире", "Об экологической экспертизе" и др. Однако нет еще законов Об охоте, О рыболовстве, О растительном мире и т.д. Кроме того, отсутствуют законодательные акты, обеспечивающие земельный отвод для развития системы ОПТ в качестве мест обитания разнообразных видов растений и животных. Все же в области сохранения биоразнообразия наблюдаются существенные недостатки: отсутствие эффективных механизмов охраны живой природы, недооценка их роли в обеспечении устойчивого развития России, отсутствие экономических рычагов для устойчивого использования биоресурсов, отсутствует рациональная налоговая политика, гарантирующая приоритет сохранения биоразнообразия в ходе хозяйственной деятельности, обособился "отраслевой подход" в природоохранной политике экологически опасных отраслей (наличие

собственных экологических служб, заменяя федеральные органы мониторинга и независимого контроля за сохранением биоразнообразия). Актуальна разработка и принятие российской национальной стратегии по сохранению биоразнообразия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 2. Глобальные экологические проблемы и их связь с психологией человека и общества

Тема 8. Основные законы и принципы экологии

Что изучает экология?

Каковы основные значения понятия "экология"?

Является ли экология естественнонаучной или гуманитарно-общественной дисциплиной?

Кто дал первое определение экологии как науки?

Дайте современное определение экологии как науки?

Что такое природная экосистема?

Что такое техногенная экосистема?

Что такое социо-экосистема?

Назовите основные экологические "правила" Б. Коммонера?

Тема 9

Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере

9.1. Концепция биосферы

В.И. Вернадский провел глубокий анализ проблемы происхождения жизни. Его теоретические положения основываются на бесспорных непротиворечивых тезисах - эмпирических обобщениях, которые вытекают из многократно доказанных фактов, не подлежащих сомнению, и могут быть сведены к следующему.

1. Начала жизни в том космосе, который мы наблюдаем, не было, поскольку не было начала этого космоса. Жизнь вечна, поскольку вечен космос, и всегда передавалась путем биогенеза.
2. Жизнь, извечно присущая Вселенной, явилась новой на Земле, ее зародыши приносились извне постоянно, но укрепились на Земле лишь при благоприятных для этого возможностях.
3. Жизнь на Земле была всегда. Время существования планеты - это лишь время существования на ней жизни. Жизнь геологически (планетарно) вечна. Возраст планеты неопределим.
4. Жизнь никогда не была чем-то случайным, ютящимся в каких-то отдельных оазисах. Она была распространена всюду, и всегда живое вещество существовало в образе биосферы.
5. Древнейшие формы жизни - дробянки - способны выполнять все функции в биосфере. Значит, возможна биосфера, состоящая из одних прокариот. Вероятно, что такова она и была в прошлом.
6. Живое вещество не могло произойти от неживого. Между этими двумя состояниями материи нет никаких промежуточных ступеней. Напротив, в результате воздействия жизни происходила эволюция земной коры.

Выводы парадоксальные. Они противоречат традиционному миропониманию и находятся в стороне от господствующей научной парадигмы о последовательном образовании Земли как космического тела, затем появлении на ней жизни с последующим образованием биосферы.

Теоретические положения В.И. Вернадского основываются на шести эмпирических обобщениях, с которых начинается его "**Биосфера**":

1. никогда не наблюдалось в условиях Земли зарождение живого от неживого;
2. в геологической истории нет эпох, в которые отсутствовала бы жизнь;
3. современное живое вещество генетически родственно всем прошлым организмам;
4. в современную эпоху живое вещество так же влияет на химический состав земной коры, как и в прошлые эпохи;
5. существует константное количество атомов, захваченных в данный момент живым веществом;
6. энергия живого вещества есть преобразованная, аккумулированная энергия Солнца.

Очень важным представляется второе эмпирическое обобщение: в земной коре нельзя отыскать слоев, свободных от влияния живого вещества. Именно отсюда вытекает парадокс о невозможности измерения возраста Земли как космического тела, ибо мы будем находить в конце наших усилий только структуры, переработанные живым веществом. Анализ древнейших отложений земной коры - архейских пород - показал, что это измененные осадочные породы, отлагавшиеся в среде, где уже существовала жизнь.

Геологи и радиометристы определяют не возраст планеты, а возраст пород, выпавших из жизненного круговорота, которые ушли вглубь, в осадок и более не входили в жизненные процессы. Поэтому сколько бы мы ни старались нащупать предельные возрасты, мы будем лишь определять срок существованию данной структуры.

Теоретический тезис В.И. Вернадского о всегдашней "оживленности" поверхности планеты напоминает Лаелевский принцип актуализма, успешно перенесенный из геологии в область явлений жизни: сегодняшнее состояние биосферы свидетельствует о ее прошлом. Земля была "оживлена" всегда и всегда жизнь существовала в форме биосферы. Древнейшие живые организмы - дробянки, несмотря на примитивное строение, способны выполнять все функции живого вещества. Они настолько вездесущи, что "встроены" почти в каждую химическую реакцию, происходящую на поверхности (в почве и коре выветривания), в недрах, в горячих источниках, в воде, в вулканических выбросах. А поскольку скорость деления прокариот огромна, то и плоды их биохимической работы ошеломляющи (например, запасы руд Курской магнитной аномалии). Значит, в принципе возможна биосфера, состоящая из одних прокариот. И вполне возможно, что такова она и была в прошлом. Прокариоты символизируют собой некий особый путь эволюции, где организм нельзя рассматривать отдельно от среды, так как они изменяют ее своей жизнедеятельностью.

Идея о "всегдашней оживленности планеты" связана с идеей о "всюдности жизни". Жизнь не могла возникнуть только в каких-то отдельных оазисах (вулканических областях, морских лагунах, в океанических глубинах). Это противоречит расчетам, сделанным В.И. Вернадским о скорости захвата организмами пространства: для бактерий она сравнима со скоростью звука в воздушной среде. Известно, что они способны нарастить массу, равную по весу земному шару, за несколько суток.

Вся загадочность тезиса о "всегдашней оживленности планеты" связана со словом "всегда", т.е. с понятием времени. В.И. Вернадский подчеркивал, что все характеристики жизни и времени совпадают: и жизнь, и время необратимы, они всегда направлены одинаковым образом - из прошлого в будущее, т.е. асимметричны. Время биологически содержательно, оно строится причинно обусловленными событиями: сменой поколений. Мерными единицами биологического времени В.И. Вернадский считал делящиеся бактерии. Он утверждал, что мы не имеем права говорить о времени до создания биосферы. "Всегда" без

жизни нет, а есть другие формы времени, которые нам, существам, принадлежащим к биологическому миру, не столь близки и понятны.

9.2. Ноосфера как высшая стадия эволюции биосферы

В современную эпоху наступил качественно новый этап развития биосферы, когда деятельность человека, преобразующая поверхность Земли, по своим масштабам стала соизмеримой с геологическими процессами. Как отмечал В.И. Вернадский, биогеохимическая роль человека за последнее столетие стала значительно превосходить роль других, даже наиболее активных в биогеохимическом отношении организмов. При этом использование ресурсов происходит без учета закономерностей развития и механизмов функционирования биосферы. В результате хозяйственной деятельности из биотического круговорота изымаются или существенно преобразуются большие территории (сведение и насаждение лесов, осушение болот, строительство городов, дорог, плотин, распашка целинных земель, создание водохранилищ и т.д.). Добыча полезных ископаемых, сжигание огромных количеств топлива, создание новых, не существовавших ранее в биосфере веществ интенсифицируют круговорот веществ, изменяют состав и структуру слагающих его компонентов. Антропогенные воздействия на биосферу, принявшие глобальный характер (на Земле не осталось ни одного участка суши или моря, где нельзя было бы обнаружить следов деятельности человека), ставят под угрозу возможность поддержания гомеостаза в биосфере.

В 1944 г. В.И. Вернадский развил представление о переходе биосферы в ноосферу, т.е. в такое ее состояние, когда развитие биосферы будет управляться разумом человека. Сам термин "биосфера" предложен Э. Леруа (1927) и П. Тейяром де Шарденом (1930). **Ноосфера** - сфера разума, высшая стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором ее развития. По убеждению В.И. Вернадского, биосфера вступает в новую стадию своего развития - стадию ноосферы. На этой стадии человек разумный выступает как геохимическая сила невиданного масштаба. Особенность этой силы - ее разумность.

Можно выделить ряд основных признаков превращения биосферы, связанного с деятельностью человека:

- возрастание количества механически извлекаемого материала земной коры (рост разработки месторождений полезных ископаемых); геохимическая деятельность человека становится сравнимой по масштабам с биологическими и геологическими процессами; в геологическом круговороте резко возрастает звено денудации;
- массовое потребление (сжигание) продуктов фотосинтеза прошлых геологических эпох (нефти, газа, каменного угля и пр.); следствием является усиление парникового эффекта и глобальное потепление климата;
- рассеивание энергии, в отличие от ее накопления в биосфере до появления человека; основным следствием является энергетическое загрязнение биосферы;
- образование в больших количествах веществ, ранее в биосфере отсутствовавших (чистые металлы, пластмассы и др.); в результате наблюдается химическое загрязнение биосферы - ее металлизация, загрязнение промышленными и другими отходами и т.д.;
- создание, хотя и в ничтожно малых количествах, трансурановых химических элементов (плутония в др.); освоение ядерной энергии за счет деления тяжелых ядер (в обозримом будущем) термоядерной энергии за счет синтеза легких ядер; возникает опасность теплового загрязнения биосферы и загрязнения радиоактивными отходами ядерной энергетики;
- расширение границ ноосферы за пределы Земли в связи с научно-техническим прогрессом; возникновение космонавтики обеспечило выход человека за пределы родной планеты.

Ноосфера в будущем займет большее пространство, чем биосфера до появления человека. Создается принципиальная возможность создания искусственных биосфер на других планетах.

9.3. Козволюция человеческого общества и природы (семинар)

Анализируется проблема формирования взаимоотношения человеческого общества и природы для предотвращения глобальной экологической катастрофы - проблема их **козволюции**. Под понятием "козволюция человеческого общества и природы" подразумевается их совместная и взаимосвязанная эволюция. В то же время, эволюция в природе идет значительно более медленно, чем социальная и научно-техническая эволюция человеческого общества, поэтому природа не успевает приспосабливаться к антропогенным изменениям. Общество должно сознательно ограничить свое воздействие на природу, чтобы сохранить возможность дальнейшей козволюции. Такое совместное развитие общества и природы, обеспечивающее козволюцию, называется устойчивым.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 2. Глобальные экологические проблемы и их связь с психологией человека и общества

Тема 9. Учение В.И. Вернадского о биосфере и концепция ноосферы

- Как В.И. Вернадский понимал биосферу?
- Каковы основные выводы учения В.И. Вернадского о биосфере?
- Каковы границы биосферы?
- Что такое ноосфера?
- В чем суть концепции ноосферы и каков ее научный статус?
- Как концепция ноосферы связана с учением о биосфере?
- Что такое козволюция?
- Возможна ли козволюция человеческого общества и природы?

Тема 10

Концепция устойчивого развития

10.1. Экологически устойчивое развитие

Обеспокоенность экологическими проблемами выдвинуло на повестку дня (Глобальный Форум, Рио-де-Жанейро, 1992) необходимость принятия эффективных мер по решению проблем экологической безопасности на основе **экологически устойчивого развития**. После указанного Глобального форума сформировалось понятие об экологически устойчивом развитии как развитии, связанном с улучшением качества жизни, не превосходящее возможности жизнеобеспечивающих экосистем.

10.2. Принципы экологически устойчивого образа жизни, связанного с психологией человека и общества

Таковыми принципами являются следующие:

- уважительное отношение и забота о собственном месте проживания;
- сохранение жизнеспособности и разнообразия экосистем Земли: сохранение жизнеобеспечивающих систем, сохранение биологического (видового) разнообразия, обеспечение устойчивого использования возобновляемых ресурсов;
- сокращение до минимума потребления невозобновляемых ресурсов;
- деятельность в пределах емкости глобальных экосистем;
- изменение индивидуальной позиции и действий в отношении окружающей среды;
- возможность местных сообществ самим обеспечивать качество локальной окружающей среды;
- обеспечение национальной системы мер по интеграции экономического развития и охраны среды;
- обеспечение глобальной договоренности.

Этапы перехода России к устойчивому развитию. Переход к устойчивому развитию - процесс весьма длительный, ибо требует решения беспрецедентных по масштабу социальных, экономических и экологических задач. По мере продвижения к устойчивому развитию само представление о нем будет уточняться, а потребности людей будут изменяться в соответствии с экологическими ограничениями. Реализация принципов устойчивого развития должна рассматриваться поэтапно. И только для ранних этапов, по сути дела, могут быть разработаны соответствующие программные и прогностические документы. Таким образом, начальный этап перехода России на путь к устойчивому развитию предопределен необходимостью решения злободневных экономических и социальных проблем, так как именно они формируют главные ориентиры этого этапа. В данный период особенно важно строго соблюдать обоснованные экологические ограничения на собственно хозяйственную деятельность. Параллельно необходимо разрабатывать программы оздоровления окружающей среды в районах экологического бедствия и приступить к их планомерному выполнению. Следует наметить комплексные меры по оздоровлению обстановки на экологически неблагоприятных территориях и подготовить правовую и организационную основу для их успешной реализации. На следующем этапе необходимо приступить к реализации основных структурных преобразований в экономике, технологическом обновлении, определяющей экологизации процесса социально-экономического развития (**экоразвитие**). На этом этапе экологическое благополучие России будет обеспечиваться прежде всего за счет разумного использования потенциала природных богатств страны и снижения его относительных затрат на душу населения. На последующих этапах должна решаться проблема гармонизации взаимодействия с природой всего мирового сообщества. В этом отношении Россия, на долю которой приходится значительная часть ненарушенных экосистем, будет играть в этом процессе одну из ключевых ролей. Движение современной цивилизации к устойчивому развитию в конечном итоге приведет к формированию предсказанной В.И. Вернадским сферы разума (ноосферы), когда мерилom национального и индивидуального богатства станут знания и духовные ценности Человека, живущего в гармонии с окружающей природной средой.

10.3. Проблема устойчивого развития; просмотр видеофильма "Колодец планеты озеро Байкал" (семинар)

Обсуждается проблема устойчивого развития на основе принятой в 1991 году Всемирной стратегии охраны природы. Этот документ получил название "Забота о Земле - стратегия устойчивого существования" (Стратегия). Документ состоит из трех частей. В первой части провозглашаются принципы устойчивого развития: уважение и забота обо всем сущем на Земле; повышение качества жизни; сохранение жизнеспособности и разнообразия экосистем; предотвращение истощения невозобновимых ресурсов; развитие в пределах потенциальной емкости экосистем; изменение сознания человека и стереотипов его поведения; поощрение социальной заинтересованности общества в сохранении среды обитания; выработка национальных концепций интеграции социально-экономического развития и охраны окружающей среды; достижение единства действий на мировом уровне. Во второй и третьей частях

документа даны рекомендации по претворению этих принципов в жизнь. Цель Стратегии - не заменяя национальных программ охраны окружающей среды, дать основные ориентиры. Стратегия ставит две основные задачи: выживание человечества и философское определение смысла жизни человека. Перспектива сохранения человека как вида уже сейчас достаточно проблематична. Сейчас человек находится в наиболее агрессивной стадии своего развития; он пытается осознать, что либо он впишется в биосферу, приспособится к ней, либо его постигнет судьба вымерших видов. Однако выживание не является сугубо человеческой задачей. В этом смысле человек мало отличается от других живых существ. Кроме этого, в Стратегии сформулировано понятие духовности как наличие целей, отличающихся от простого выживания. Существенным изъяном Стратегии является то, что она оказалась не в состоянии представить проблему устойчивого развития как одну из самых важных и актуальных проблем выживания российского народа. Концепция Стратегии сделала основной акцент в направлении интересов будущих поколений. Вместе с тем проблема устойчивого развития России дает все основания для ее постановки как безотлагательной проблемы выживания, относящейся к современной повестке дня. Устойчивые формы развития подразумевают, в частности, существенную экономию природных ресурсов на единицу ВВП. В России же пока наблюдается обратный процесс - в ВВП растет доля добывающих отраслей, производства сырья и энергии. Структура экономики России принимает, как ни печально, колониальные черты. Это удаляет Россию от перехода к устойчивому развитию, а не приближает к нему. Однако шансы России на переход к устойчивому развитию можно оценить как реальные и необходимо, несмотря на упущенное время, неотлагательно приступить к его осуществлению.

В целом, пока еще концепция Стратегии - это взгляд из середины XXI века на отношения между экономикой и природой.

В качестве эколого-экономических примеров обсуждаются проблемы Азовского и Черного морей, озера Байкал.

Азовское море. Когда Азовское море существовало в условиях естественного для него гидрологического режима, из него в Черное море ежегодно перетекало в среднем 66,6 куб. км воды, а противоположный поток (из Черного в Азовское) составлял только 41 куб. км в год. По этой причине соленость воды в Азовском море постоянно была более низкой (110/00), чем в Черном море (180/00). После дополнительного поступления воды из Черного моря соленость воды в Азовском море к началу 1980-х годов увеличилась до 13-160/00, а в настоящее время еще более сблизилась. Скорость изменения гидрологического режима и солености воды в Азовском море превысила адаптационные возможности многих гидробионтов. Результатом этого явилось резкое снижение рыбо-продуктивности: с 90 тыс. т в год в 1950-е годы до 20 тыс. т и менее к концу XX века. Стала велика опасность потери маловодным морем самоочистительной способности. Высказано предположение, что, если экологическая обстановка не будет изменена в лучшую сторону, море может превратиться в гнилое болото типа Сиваш. Для оптимизации режима Азовского моря предложен проект строительства дамбы, перекрывающий Керченский пролив. Однако, помимо высокой стоимости осуществления этого проекта, велика опасность других непредвиденных последствий, в частности, проблема нормального поступления в море питательных веществ из перекрытых плотинами рек.

Озеро Байкал. Байкал - уникальный глубоководный (1637 м) водоем и национальное богатство России. В нем сосредоточено 20% чистой пресной воды. Чистоту байкальской воды во многом связывают с жизнедеятельностью рачка эпишуры, составляющего основу планктона озера. Уникальна флора и фауна озера. Из обитающих 2500 видов животных (включая байкальского тюленя - нерпу) и растений больше 50% живут только в этом водоеме, т.е. являются **эндемиками**. Несмотря на большие запасы воды и довольно интенсивный водообмен (335 впадающих рек и одна - р. Ангара - вытекающая, выносящая до 70 куб. км воды в год), экосистеме Байкала свойственна высокая чувствительность к различного рода воздействиям. Причины такого явления различны, но важнейшими из них являются: олиготрофность (бедность вод питательными веществами, а следовательно, и жизнью, особенно планктонными формами); низкие температуры (средняя по озеру - 4-6 0С); высокая чувствительность многих организмов (особенно из группы эндемиков) к изменениям факторов среды. Например, эпишура не

переносит температуры выше 12 0С, очень чувствительна к изменениям мутности воды и других факторов. С этих позиций необходимо рассматривать и оценивать устойчивость Байкала как экосистемы к различного вида воздействиям. Распространенное представление о том, что большие экосистемы способны гасить соответственно и значительные возмущения (загрязнения, изменения режима), к экосистеме типа Байкал мало применимо. Наибольшая тревога ученых и общественности за судьбу озера связана со строительством и работой Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК), построенного на его берегу для производства высокопрочного корда. Для этого производства потребовалась высококачественная целлюлоза, для производства которой необходимой оказалось исключительно чистая вода и большие запасы хвойной древесины. Руководствуясь односторонними экономическими критериями и игнорируя экологические последствия, высшие директивные органы приняли решение по его строительству. Отрицательный результат не замедлил сказаться. Началось интенсивное загрязнение вод Байкала, в особенности в той части, которая примыкает к комбинату. Зона загрязнения имела четкую тенденцию к расширению. Уничтожение лесов в водосборном бассейне вызывало нарушение гидрологического режима, разрушение почв, ухудшение качества воды. Отрицательно на состояние воды сказывается сплав древесины по рекам, ее транспортировка по озеру. По результатам многочисленных экспертиз и проведенных исследований было принято решение о перепрофилировании комбината. Однако эти решения до настоящего времени остаются не выполненными. В последнее время резко усиливается нагрузка на Байкал со стороны других антропогенных объектов и неорганизованного туризма. Учитывая накопительный и суммирующий эффект такого воздействия, а также повышенную ранимость озера и окружающих его ландшафтов, представленных в основном хвойными лесами, произрастающими на бедных почвах в исключительно жестких климатических условиях (низкие температуры, малое количество осадков и др.), есть основание для объективного беспокойства за судьбу данной уникальной экосистемы.

Предлагается просмотр и последующее обсуждение видеофильма об уникальном чуде планеты - озере Байкал.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 2. Глобальные экологические проблемы и их связь с психологией человека и общества

Тема 10. Концепция устойчивого развития

Что такое экологическое устойчивое развитие?

В каком направлении необходимо продвигаться, чтобы обеспечить устойчивое развитие цивилизации?

На каком международном форуме было принято историческое решение об изменении курса развития всего мирового сообщества?

С помощью каких своих основных признаков должно определяться понятие "экологического устойчивого развития"?

Что такое биосферосовместимая форма развития цивилизации?

Что такое политическая экология?

Тема 11

Экологическая безопасность

Человек со времен своего первобытного существования всегда сталкивался с опасностями. Но это были опасности, в основном связанные со стихийными бедствиями: ему приходилось защищаться от бурь, дождей, других стихийных явлений, а также от диких зверей. Иначе говоря, понятие опасности

существует давно, живет вместе с нами, и эти опасности постепенно нарастают, принимают новый облик. Если раньше это были опасности, связанные с личностью человека, то постепенно с возникновением государств возникли опасности, теперь уже связанные с самим человеческим обществом, например войны. И понятно, что эта опасность грозит как каждому человеку в отдельности, так и всему сообществу, которое образует данное государство. Понятие национальной безопасности включает три основных положения: 1) защита границ, 2) обеспечение суверенитета, 3) право выбора своей собственной политической системы. После Второй мировой войны основная часть мирового сообщества осознала, что появились совершенно новые угрозы национальной безопасности. Раньше всех об этом заговорил американский генерал Тейлор, написавший статью по проблемам национальной безопасности США, в которой наглядно показал, что, кроме силовых угроз - внешних или внутренних, - есть не менее серьезные угрозы.

11.1. Основные типы опасностей в человеческом обществе и системы экологической защиты

Угрозы национальной безопасности: **экономическая угроза** - должна быть устранена за счет системы **экономической безопасности**; **социальная угроза** - **социальной безопасности**; **энергетическая угроза** - **энергетической безопасности**; **экологическая угроза** - **экологической безопасности**. США - первые из стран мира в 1974 году включили **экологическую безопасность** как один из основных моментов национальной безопасности своего государства. В России этот документ был принят в 1993 году, в настоящий момент он пересмотрен и утвержден. Такой документ имеют и страны, входящие в Союз независимых государств (СНГ). Экологическая безопасность становится составной частью системы национальной безопасности любой страны, а также составной компонентой участия этой страны в системе международной безопасности. Экологическая опасность (угроза) стала препятствием в устойчивом социально-экономическом развитии.

В России негативные последствия ухудшения экологической обстановки наиболее сильно проявляются по следующим позициям:

- высокая детская смертность и низкая ожидаемая продолжительность жизни людей (за последние 20 лет уровень смертности возрос вдвое; хронически болен почти каждый четвертый взрослый и каждый шестой ребенок; ущерб от сокращения продолжительности жизни и заболеваемости, по данным конца прошлого века, достигает 20-30 млрд. руб. и продолжает расти);
- увеличение загрязнения продуктов питания (до 30-50% продуктов питания содержат ядохимикаты, нитраты, тяжелые металлы в концентрациях, опасных для здоровья; в районах применения ядохимикатов общая заболеваемость детей до 6 лет в 4-5 раз выше, чем в районах с ограниченным их применением); быстрое расширение особо неблагоприятных зон (площадь таких зон составляет 15% территории России с населением 30-35 млн. человек; дальнейшее экономическое развитие в этих районах без радикальных структурных изменений, направленных на экологические цели, уже сейчас резко затруднено или невозможно (Нижняя Волга, Кузбасс, Норильск, Ангарск, Нижний Тагил, Березняки, Соликамск и др.);
- расширение масштабов радиоактивного загрязнения в зонах, прилегающих к атомным электростанциям (Чернобыль, районы Южного Урала, Красноярска, Томска), а также в местах захоронения отработавших ядерных реакторов кораблей и подводных лодок на Севере и Дальнем Востоке, в ряде мест проведения подземных ядерных взрывов, в частности, на Алтае);
- возрастание риска техногенных катастроф, связанных со значительным износом производственного оборудования, особенно в химической и горной промышленности, металлургии и теплоэнергетике;
- деградация возобновимых природных ресурсов (ущерб в результате снижения плодородных почв и потерь пахотных земель России составляет ежегодно не менее 75 млрд. руб.; из-за нерационального ведения хозяйства сокращается вылов рыбы во внутренних водоемах и на морском шельфе; истощаются доступные лесные ресурсы);

- ухудшение качества вод (до 80% поверхностных вод России потеряли питьевое значение; около 35% подземных вод, пригодных для эксплуатации, опасно загрязнены);
- загрязнение воздушного бассейна (изменение климата, нарастание угрозы парникового эффекта, истощение озонового слоя и увеличение действия ультрафиолетового воздействия на биоту, в том числе и на человека);
- ограничения в размещении производительных сил (стали одним из важнейших сдерживающих факторов в развитии экономики; это проявляется в закрытии вредных производств и запрете на ввод новых; на реконструкции действующих предприятий в крупных промышленных центрах, где превышены нормы экологической нагрузки, что заставляет вводить дополнительные мощности в новых районах, не обеспеченных инфраструктурой, с неустойчивыми природными системами и повышенными удельными затратами на все виды работ);
- усиление социальной напряженности под воздействием экологических причин ("экологические" беженцы из Кемерово, Ангарска, Киришей и др.; экологические проблемы, связанные с сохранением традиционного природопользования, выступают "детонатором" национально-этнических разногласий - Ямал, Среднее Поволжье, Алтай и пр.);
- усиление роли России как дестабилизирующего фактора в обеспечении международной экобезопасности (усиление международной напряженности в результате экологического неблагополучия в России (претензии Финляндии и Норвегии в связи с последствиями Чернобыля, конфликты в Черноморском и Балтийском бассейнах, претензии Китая и Японии на территории в России и пр.).

В соответствии с перечисленными видами угроз необходимо создавать **системы экологической безопасности: локальные, региональные и глобальные.**

Принципы обеспечения **экологической безопасности**: запреты и ограничения, предупредительные действия; оценка воздействия на окружающую среду; экологическая экспертиза; декларирование возможных экологических последствий; экологическое нормирование; регистрация потенциально опасных объектов; согласование любой хозяйственной деятельности с населением; доступность экологической информации; участие граждан, групп и неправительственных организаций в этой деятельности; создание особо охраняемых территорий; загрязняющий платит налоги за пользование окружающей средой, платность природных ресурсов, ответственность природ-пользователя; экологическое страхование; экологический аудит; экологическое образование и воспитание, пропаганда экологической этики.

11.2. Человек и современные экосистемы; просмотр видеофильма "Как избавиться от отходов?" (семинар)

Обсуждается проблема переработки промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных отходов, образующихся в процессе производства конечного продукта тем или иным предприятием. В России промышленность сбрасывает ежегодно около 45 куб. км сточных вод разной степени загрязнения, в атмосферу выбрасывается порядка 36 млн т пылевых и газообразных отходов, твердых отходов в промышленности до 10 млрд т ежегодно, основную часть которых составляют отвалы вскрышных пород и пустой породы, а также некондиционных рудных пород. Утилизируется в процессе рекуперации для различных целей не более 10-20% промышленных отходов. Остальная часть загрязняет окружающую среду, постепенно накапливаясь в ней. Например, растет концентрация таких газов, как двуокись серы и азота в атмосфере, растет концентрация различных загрязнителей в водных объектах, на земной поверхности.

Рассматривается процесс **рецикликации** (рециклинг), включающий в материальный круговорот промышленные и иные отходы. Возможны различные пути рециклинга: повторное использование отходов, реутилизация, например, бутылок, сдаваемых по залоговой цене; возврат отходов после соответствующей обработки в производственный цикл, например, макулатуры - в производство бумаги, жестяных банок - в производство стали; сжигание отходов после соответствующей

предварительной обработки с целью получения энергии; получение биотоплива из отходов деревообрабатывающего и сельскохозяйственного производства; наконец, отходы одного производства возможно использовать для другого. Рециклинг позволяет уменьшать объем первичного сырья или первичной энергии, уменьшает массу отходов, требующих хранения, упрощает производство. Слабым местом рециклинга, с точки зрения экономистов, являются слишком высокие затраты на предварительную обработку отходов. Поэтому необходимо создавать технологии, снижающие отходы, и переходить на малоотходное (а лучше безотходное) производство.

Осуществляется просмотр и обсуждение видеофильма "Как избавиться от отходов?".

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 2. Глобальные экологические проблемы и их связь с психологией человека и общества

Тема 11. Экологическая безопасность

О чем идет речь, когда говорят: "безопасность в природной среде"?

Что такое опасная ситуация?

Какие ситуации называют экстремальными?

Что называют опасными зонами?

Что представляют собой вредные факторы?

Что такое отходы и их характеристика?

Что такое экологическая безопасность?

Раздел 3

ПСИХОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

Тема 12

Экология человека

Под **экологией человека** понимается отрасль науки, изучающей закономерности воздействия на население конкретных регионов природных, социальных, бытовых, производственных факторов, включая культуру, обычаи, религию, с целью выяснения направленности и последствий эколого-социально-демографических (антропоэкологических) процессов, а также причин их возникновения. Цель экологии человека - обеспечить общество соответствующей информацией, способствующей оптимизации жизненной среды человека и процессов, протекающих в человеческих общностях (по: *Б.Б. Прохорову*, 2005).

12.1. Человек в антропоэкосистеме

Человек - создание природы и остается ее частью. Организм человека развивается по общим для всех живых существ законам. [Ч. Дарвин](#) распространил на человека основные положения эволюционной теории и доказал его происхождение от "ниже стоящей животной формы". Происхождение человека, становление его как вида называется **антропогенезом**. Движущими силами антропогенеза являются биологические и социальные факторы. **Биологические факторы** - это наследственность, изменчивость, борьба за существование и естественный отбор. **Социальные факторы** - трудовая деятельность, общественный образ жизни, речь и мышление. Человеку свойственны не только биологические, но и социальные адаптации к условиям окружающей среды. На первых этапах антропогенеза естественный отбор имел решающее значение. Под его действием формировались

морфологические особенности человека (мозг, кисти рук, прямохождение). В дальнейшем, овладев культурой изготовления орудий труда, воспроизводством пищи, устройством жилищ, человек изолировал себя от неблагоприятных климатических факторов настолько, что вышел из-под жесткого контроля естественного отбора и в значительной степени стал зависеть от социальных условий и воспитания. Вне человеческого общества само формирование человека стало невозможным. Человек, изменяя среду своего обитания, строит собственную экологическую систему. Таким образом, человек имеет биосоциальную природу. Он растет и развивается под воздействием двух программ. Биологическая программа определяет строение и физиологические особенности человеческого организма. Она сформировалась в результате биологической эволюции, передается по наследству, ее материальным носителем являются хромосомы. Социальная программа - формирование личности человека под влиянием окружающих его условий. Она сформировалась в результате развития человеческого общества, не передается по наследству. Социальную сущность человека составляют культура, образование, мораль, совесть и т.п. В современном человеческом обществе естественный отбор, хотя и замедлил свое действие, идет на всех стадиях онтогенеза. Сохранил свое значение в человеческом обществе мутационный процесс. В некоторых районах нашей планеты частота мутаций даже увеличилась из-за загрязнения природы мутагенами. Филогенетическое дерево человека разумного построено еще только в общих чертах. Вид "человек разумный" (*Homo sapiens*), к которому относятся современные люди, в настоящее время принято разделять на 3 или 5 больших рас. В первом случае это европеоидная (евразийская), монголоидная (азиатско-американская) и австрало-негроидная (экваториальная), во втором - европеоидная, монголоидная, американская, австралоидная и негроидная расы. Расы появились в результате расселения и географической изоляции, видимо, популяций неантропов, живших в разных природно-климатических условиях. С формированием социальных взаимоотношений и ослаблением действия биологических факторов темпы эволюции человека как вида резко снизились, и ни одна из рас не достигла видового обособления. Различия между расами заключаются в морфологических особенностях: цвет кожи, волос, глаз, форма носа, губ и т.д. Эти различия, скорее всего, связаны с адаптацией к условиям окружающей среды. Так, темная кожа негроидов предохраняла организм от ярких солнечных лучей, в шапке курчавых волос создаются воздушные прослойки, защищающие от жары. Светлая кожа европеоидов пропускает ультрафиолетовые лучи и этим предохраняет от рахита, узкий выступающий нос способствует согреванию вдыхаемого воздуха. Монголоидная раса характеризуется прямыми жесткими волосами, уплощенностью лица, уменьшающей возможность обморожения, сильно выдающимися скулами, наличием эпикантуса (складки в углу глаза) - адаптациями к суровому, с частыми пылевыми бурями климату Центральной Азии. О единстве вида *Homo sapiens* свидетельствует то, что все расы человека равноценны в биологическом и психологическом отношении и находятся на одном и том же уровне эволюционного развития, представители всех рас в пределах нормы реакции способны к достижению больших высот в развитии культуры и цивилизации. Также о видовом единстве свидетельствуют неограниченные возможности скрещиваний с образованием плодovитого потомства.

Потребности человека и их биологические причины. Отношения человека с окружающей средой определяются его стремлением к удовлетворению своих потребностей. Нормальная жизнедеятельность организма возможна лишь при поддержании относительно постоянного состава внутренней среды. Нужда в чем-либо необходимом для этого вызывает особое состояние - потребность. Потребность - источник активности, состояние, выражающее зависимость человека от условий существования.

Различают два уровня потребностей. Первый уровень включает социальные, идеальные потребности и др. Витальные потребности связаны с жизнеобеспечением человека как биологического существа (потребности в кислороде, воде, пище, тепле, сне, безопасности, продолжении рода, экономии сил и т.д.). Социальные потребности обусловлены жизнью человека в обществе (потребности во внимании, любви, заботе, принадлежности к группе, следовании нормам и идеологии, определенного места в группе и обществе, самореализации и др.). Идеальные потребности связаны с появлением у человека сознания

(потребности в истине, вере, познании себя, окружающего мира, своего места в мире, смысла жизни, потребности красоты, справедливости и т.д.).

Второй уровень представлен самоценными потребностями. Самоценные потребности - вторичные потребности, вез которых удовлетворение первичных потребностей затруднено или невозможной (потребность в вооруженности - запасе сил и средств, потребность в преодолении возникает в процессе формирования воли и самости и др.). Необходимость удовлетворять те или иные потребности определяет поведение человека. Поведение человека - сложный комплекс двигательных актов, направленных на удовлетворение потребностей организма. Индивидуальное поведение человека, его характер зависят в наибольшей степени от его социального опыта (опыта общения с людьми и окружающим миром) и в меньшей степени (для людей без врожденных пороков развития) от наследственности.

Как уже было отмечено, человек - это часть биосферы, продукт ее эволюции, поэтому от взаимодействия с окружающей средой во многом зависят его здоровье и работоспособность. Он, как и любой другой живой организм, связан с окружающей средой обменом веществ и потоком энергии. На него также действуют экологические факторы среды. Однако человек научился в значительной степени ограждать себя от воздействия неблагоприятных факторов среды. В то же время человек стал оказывать на окружающую его среду значительное влияние.

Причины и последствия роста численности человечества. Достижения в медицине, повышение комфортности деятельности и быта, интенсификация и рост продуктивности сельского хозяйства во многом способствовали увеличению продолжительности жизни человека и как следствие, росту населения Земли. По данным ООН (1989/2005), средняя продолжительность жизни человека составляет 62/72 года (63/77 - у женщин и 60/68 - у мужчин). Средняя продолжительность жизни людей весьма существенно различается по регионам и отдельным странам. По данным ООН (1989) младенческая смертность в мире составляет в среднем 71 случай на 1000 новорожденных. В развитых странах она существенно ниже и равна, например, в США - 10, в скандинавских странах - 12-14. В СССР младенческая смертность в 1988 г. по одним данным составляла 24,7, по другим - 40. В Москве в 1994 году младенческая смертность составила 17,9. Сокращение продолжительности жизни населения и рост младенческой смертности в последние годы привели к тому, что в 42 регионах России в 1991 году рождаемость оказалась ниже смертности. В 1992 году впервые за послевоенные годы произошло абсолютное сокращение численности жителей России: население уменьшилось более чем на 70 тыс. и составило 148,6 млн человек. В дальнейшем эта тенденция сохранится. В 2000 году население России составило 145 млн человек, а к 2050 году по прогнозам оно уменьшится до 93,8 млн человек. Чаще всего россияне умирают от болезней системы кровообращения (55%) и от травм и отравлений (13,2%). Одновременно с ростом продолжительности жизни в ряде регионов мира рождаемость продолжала оставаться на высоком уровне и составляла в некоторых из них до 40 человек на 4000 человек в год и более. Высокий уровень прироста населения характерен для стран Африки, Центральной Америки, Ближнего и Среднего Востока, Юго-Восточной Азии, Индии, Китая. Существуют несколько прогнозов дальнейшего изменения численности населения Земли. По **I варианту (неустойчивое развитие)** к концу XXI века в возможен рост численности до 28-30 млрд человек. В этих условиях Земля уже не сможет (при современном состоянии технологий) обеспечивать население достаточным питанием и предметами первой необходимости. С определенного периода начнутся голод, массовые заболевания, деградация среды обитания и как следствие резкое уменьшение численности населения и разрушение человеческого сообщества. Уже в настоящее время в экологически неблагоприятных регионах наблюдается связь между ухудшением состояния среды обитания и сокращением продолжительности жизни, ростом детской смертности. По **II варианту (устойчивое развитие)** численность населения необходимо стабилизировать на уровне 10 млрд человек, что при существующем уровне развития технологий жизнеобеспечения будет соответствовать удовлетворению жизненных потребностей человека и нормальному развитию общества. Увеличение численности населения Земли стимулирует рост промышленного производства, числа средств транспорта, приводит к росту производства энергетических и потребления сырьевых ресурсов. Потребление

материальных и энергетических ресурсов имеет более высокие темпы роста, чем прирост населения, так как постоянно увеличивается их среднее потребление на душу населения.

Причины и последствия урбанизации. Одновременно с демографическим взрывом идет процесс урбанизации населения планеты. **Урбанизация** - рост городов и доли городского населения. К 1990 году в США урбанизировано 70% населения, в Российской Федерации к 1995 году - 76%. Москва занимает 21-е место среди крупнейших городов мира. Ее население - 9,2 млн человек. Процесс урбанизации имеет во многом объективный характер, ибо способствует повышению производительной деятельности во многих сферах, одновременно решает социальные и культурно-просветительские проблемы общества. Урбанизация - это исторический процесс повышения роли городов в жизни общества, связанный с концентрацией и интенсификацией несельскохозяйственных функций, распространением городского образа жизни, формированием специфических социально-пространственных форм расселения. Урбанизация представляет собой всемирно-исторический процесс развития концентраций, интенсификации общения, процесс интеграции более разнообразных форм практической жизнедеятельности. Урбанизация выступает как результат и вместе с тем как предпосылка прогресса общества, прогресса всей жизнедеятельности общества, развития его творческого потенциала. Неоспоримы экономические и социальные преимущества городских форм расселения. Города обладают значительным потенциалом хозяйственного развития, их жители имеют более широкие по сравнению с жителями других форм поселений возможности образования, выбора профессии, приобщения к культурным ценностям. Однако рост городского населения, особенно в последние десятилетия, оказался настолько стремительным, а концентрация и интенсификация производственной и непроизводственной деятельности в такой степени высокой, что окружающая среда многих городов мира уже не в состоянии удовлетворить многие биологические и социальные требования современного человека. Чрезмерная плотность населения порождает такие проблемы, как загрязнение окружающей среды, шум, недостаток жилья, школ, больниц, транспорта, зеленых насаждений, интенсивность уличного движения, безработица, отчужденность молодежи, преступность.

12.2. Антропоцентризм и биоцентризм

Деятельность человека по отношению к окружающей среде опирается на два понятия: "антропоцентризм" и "биоцентризм".

Антропоцентризм - (от греч. *anthropos* - человек + лат. *centrum* - центр): взгляд на человека как на центральную и высшую цель мироздания. В контексте экологических проблем - это совокупность взглядов, согласно которым человек не обязан согласовывать свои цели и действия с состоянием окружающей среды. Антропоцентризм предполагает, что законы развития биосферы не распространяются на человека, что он сам может создать новую среду своего обитания по своим собственным законам. Эти взгляды имеют глубокие корни, например в Ветхом завете: "И сказал Бог: сотворим человека по образу и подобию Нашему; и да владычествуют они над рыбами морскими, и над птицами небесными, и над скотом, и над всею землею, и над всеми гадами, пресмыкающимися по земле". В недавнем прошлом широко был распространен лозунг: "Нам не надо ждать милостей от природы, взять их - наша задача!" Антропоцентризм - одно из наиболее широких проявлений группового эгоизма, выражающегося в лозунге: "Все - во имя человека, все на благо человека". Человек сам себя провозгласил высшей ценностью жизни и готов ради этой ценности уничтожить все живое. **Биоцентризм** - (от био... и лат. *centrum*) - мировоззренческая концепция, рассматривающая каждый организм как уникальную биологическую ценность, как результат развития биоса. По всей сущности биоцентризм представляет собой древнее учение, тесно связанное с идеями натурфилософии, рассматривающей природу в ее целостности. Само понятие "биоцентризм" стало широко использоваться в культурно-ценностном контексте в конце XX века. С позиции биоцентризма самоцелью развития на нашей планете является не человек, а все живое во всем его великом разнообразии, находящееся в труднодостижимом равновесии со средой своего обитания, т.е. биосфера. Человек есть лишь часть этого великого разнообразия, созданного не им и принадлежащего вследствие этого не ему. Современная биология настаивает на понимании человека как существа, укорененного в живой природе (связанного с ней тысячами генно-культурной коэволюции). Согласно биоцентризму, для

преодоления возможных последствий антропоцентризма, рассекающему природу на две категории - человека и окружающую его среду, в основные законы всех стран и населяющих их народов должно быть введено положение о презумпции виновности человека перед всеми остальными компонентами биоса, которые должны рассматриваться как субъекты, наделенные правами на жизнь. Потребности человека (как отдельного, так и целой популяции) должны быть удовлетворяемы лишь постольку, поскольку они не затрагивают интересов многообразия жизни на Земле в целом. Сторонники биоцентризма выступают за включение такого положения в основные законодательства всех стран, за урегулирование подобных вопросов с юридических и нравственных позиций (Человек - гражданин Биоса, подчиненный Конституции Биоса!).

12.3. Человек и среда обитания; просмотр видеофильма "Значение окружающей среды" (семинар)

Обсуждается выдвинутая в видеофильме проблема взаимодействия человека и окружающей среды на примере Зимбабве, Швеции и Таиланда.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 3. Психолого-социальные аспекты экологической проблемы

Тема 12. Экология человека

Дайте определение понятия "экология человека"?

Определить цель, предмет и задачи экологии человека?

Что такое антропологические аксиомы и дать им характеристику?

Перечислите основные проблемы экологии человека?

Перечислите основные факторы риска для здоровья человека?

Каковы средние сроки жизни человека (возраст) в разные эпохи?

Что такое демография?

Как связано время, необходимое для удвоения населения, с темпом роста численности?

Каковы прогнозы роста численности населения в странах мира?

Что такое возрастные пирамиды и каково их описание для разных стран?

Перечислите экстремальные условия жизни человека?

Что такое здоровый образ жизни?

Тема 13

Социальная экология

В структуре современной экологии социальная экология - самая молодая ее часть; пограничная область естественно-научных и гуманитарных дисциплин; по мнению Н. Реймерса и Д. Марковича, особая отрасль социологии; эмпирически исследующая и теоретически обобщающая специфические связи между обществом, природой, человеком и его жизненной средой в контексте глобальных проблем человечества с целью не только сохранения, но и совершенствования среды обитания человека как природного и общественного существа. **Социальная экология**, изучая социально-политические причины деградации окружающей среды и меры по ее защите и совершенствованию, должна способствовать расширению сферы свободы человека за счет создания более гуманного отношения как к природе, так и к людям. Социальная экология получила "права гражданства" в рамках социологических наук в 1960-е годы. Ее развитие ускорило после Всемирного социологического конгресса (Эвиан, 1966), что позволило на экологическом

конгрессе (Варна, 1970) создать комитет Международной социологической ассоциации по социальной экологии. В перспективе социальная экология должна ориентироваться на решение проблем экологического выживания человечества и формирования экологической цивилизации (экосферы), обеспечение достойных человека природных условий жизни (Урсул, 1999). Основные правила социальной экологии по Н. Реймерсу (1980):

- правило социально-экологического равновесия: общество существует тогда и настолько, насколько сохраняется равновесие между его "давлением" на среду и возможностью восстановления этой среды естественным или искусственным путем;
- принцип культурного управления развитием: экономическое развитие ограничено экологическими рамками; необходимо управлять развитием с учетом глубоких процессов взаимодействия, происходящих между обществом, природой и человеком и теми общественными группами, в которых человек живет;
- правило социально-экологической замены: необходимо понимать, что возможно изменение социально-экологических потребностей человека разными способами, которые обусловлены специфическими характерными особенностями природной среды и которые на нее влияют;
- закон исторической (социально-экологической) необратимости: процесс развития общества необратим;
- закон ноосферы В.И. Вернадского: биосфера неизбежно переходит в ноосферу, т.е. в такую сферу, в которой человеческий разум играет преобладающую роль в развитии системы "человек - природа". Тем самым хаотическое саморазвитие природы в процессе естественной саморегуляции заменяется разумной стратегией, которая основывается на принципах прогнозирования и планового регулирования процессом развития природы.

13.1. Человек в социозкосистеме

Основными положениями социальной экологии являются следующие.

Человек как природно-общественное существо живет в природе, созданной таким образом, который не мог бы быть результатом человеческого сознания. В природе все формы органического и неорганического мира составляют нерушимое единство, а человек - часть этого единства. Жизненная сила человека состоит из ранее заданных природных условий и обстоятельств, возникших помимо человеческой деятельности, а также из условий и обстоятельств, созданных человеческой деятельностью. Возможности развития социотехнических систем возникают как результат способности к осмыслению и творчеству, они неограниченны, хотя природные ресурсы ограничены, а некоторые из них и невозможны. Использование природы человеком ограничено необходимостью поддерживать экоравновесие в данном пространстве и времени, а экопроблемы возникают из-за отсутствия гармонии между биосферой, техносферой и социосферой. Быстрое и всеобъемлющее технологическое развитие сопровождается ростом возможности нарушения экоравновесия, а природа сама не может освободиться от такого отрицательного воздействия с помощью саморегуляции, а для этого необходимы действия общества по сохранению и защите природной среды. Существует взаимосвязь между состоянием экосистемы человека, концепцией и целями общественного развития и качеством жизни человеческих сообществ и отдельно взятого человека. Экопроблемы имеют глобальный характер; все общество стоит перед лицом опасности, вызванной нарушением экоравновесия, поэтому покорение и освоение человеком природы как в локальном, так и глобальном плане должны соответствовать экотовможностям. Для преодоления неразумного освоения природы (которое становится все сильнее с развитием производительных сил человека) необходимо развивать экосознание и понимание того, что пренебрежение экологическими закономерностями природы ведет к разрушению биологической системы (биоты), от которой зависит жизнь человека на Земле; существует связь между концепцией защиты жизненной среды человека в отдельных обществах и общественно-экономических системах и системами ценностей, культурно-духовным развитием. Социальная экология призвана выполнять регулятивную функцию по отношению к другим уровням экологических

исследований, анализирующих те или иные частные аспекты взаимодействия общества и природы; ее задача - выявление законов природопреобразующей деятельности общества, что позволяет наметить оптимальную перспективу практического освоения природы и, соответственно, некоторые общие ориентиры развития науки; законы социальной экологии окончательно еще не установлены, но уже сейчас очевидно, что социальная экология призвана формулировать качественно новые типы законов, отражающих взаимосвязь общества с техникой и природой в рамках единого целого. Совокупность "общество - природа" представляет собой систему в широком и узком смысле слова, или социоприродную систему. В концептуальном плане модель устойчивого развития может рассматриваться как такая система; исходя из учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере, в качестве теоретической основы научной стратегии социальной экологии можно выделить следующие основополагающие принципы: принцип функционального единства общества и окружающей природы и постоянства их взаимодействия в эволюционно сформировавшейся двухкомпонентной глобальной социосистеме; при изучении разных аспектов этого взаимодействия следует руководствоваться законами экологического, социологического и экономического развития составных ее блоков; принцип целостного социально-экономического и экологического подхода к изучению взаимодействия общества с природной средой как материальной и духовной основы бытия человека; принцип целевой направленности научной мысли и технических достижений на оптимизацию взаимодействия между природой и обществом, ибо в противном случае научно-технический прогресс (НТП) становится бессмысленным; принцип многоцелевого использования природных экосистем и экологического обеспечения постоянства природопользования как экономической основы процветания общества; принцип реальности устранения потенциальных противоречий между НТ прогрессом и необходимостью сохранения экоравновесия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 3. Психолого-социальные аспекты экологической проблемы

Тема 13. Социальная экология.

Дайте определение понятия "социальная экология"?

Определить цель, предмет и задачи социальной экологии?

Как соотносятся соцэкология, глобальная экология и экология человека?

Назовите основополагающие принципы социальной экологии?

Перечислите основные проблемы социальной экологии?

Назовите основные правила социальной экологии по Н.Ф. Реймерсу?

Что такое социоприродная система?

Тема 14

Экологическая психология и психологическая экология

Эти два понятия - не синонимы, у них есть общее и есть различие. Под **экологической психологией**, как правило, понимают раздел психологии, содержанием которого является изучение особенностей психических явлений, связанных со взаимодействием людей и природно-антропогенной среды, а также использование результатов этого изучения для решения практических задач, порождаемых экологическими проблемами. Предметом ее исследования является экологическое сознание, рассматриваемое в социогенетическом, онтогенетическом и функциональном аспектах. Экологическое сознание вытекает из всей совокупности естественных и искусственных условий, в которых протекает жизнедеятельность человека. Научно-методологические особенности экологической психологии опираются на две проблемы: 1) взаимодействие человека как с природной, так и со всей окружающей средой (населенные пункты, агротехнические и производственные комплексы, транспортные магистрали и т.п.) и 2)

объектом исследования является не просто природная среда, а мир природы. Экологическая психология формирует сознание человека на основе экологических представлений о природе, субъективного отношения к ней, стратегий и технологий взаимодействия с природой.

Под **психологической экологией** понимают раздел экологии, связанный с экологией человека, раскрывающий особенности взаимодействия с системе "индивид - среда" с психолого-экологической точки зрения, изучающий влияние психогенных факторов внешней среды на психическое состояние человека, а также экологический стресс и его физиологические, психофизиологические и, собственно, психологические последствия.

Одним из наиболее показательных вариантов реализации идей экологического подхода на уровне "организма" в рамках психологии является подход, который разрабатывал в США с конца 1960-х годов Дж. Гибсон. Исходным положением данного подхода является представление о том, что человек реально живет не в "физическом мире", а в "экологическом мире". "Физический мир" - это такой мир, как его исследуют и описывают физика, химия и другие науки. "Экологический мир" это тот мир, который только и может реально восприниматься субъектом, мир, который можно видеть, слышать, осязать, обонять и т.д. Разумеется, экологический подход Дж. Гибсона не имеет какого-то определенного самостоятельного предмета исследования, поскольку это не отдельная отрасль психологии, а именно методологический подход, разработанный им первоначально для изучения зрительного восприятия, но имеющий общепсихологическое значение.

Методологические особенности экологического подхода Дж. Гибсона. Для его подхода характерны две важнейшие методологические особенности: 1) исследователь абстрагируется от тех свойств и качеств объектов, которые не являются значимыми для жизнедеятельности данного организма, и рассматривает только те из них, взаимодействие которых и создает реальную, "экологическую" (а не "физическую") среду его обитания; 2) функционирование психики изучается в естественных, "экологических" условиях. Эти положения наглядно иллюстрирует следующий эксперимент, выполненный в русле этого подхода. В лабораторных условиях было установлено, что наблюдатель оказывается практически неспособным адекватно оценивать соотношение высоты двух объектов, находящихся на разном удалении от него. Но когда данный эксперимент был проведен на реальной земле, в которую были вбиты два колышка, оказалось, что испытуемые достаточно успешно справляются с этой задачей. Дж. Гибсон дает следующее объяснение: каждый колышек закрывает от наблюдателя то или иное количество однородных (вне зависимости от их относительных угловых размеров) текстурных элементов поверхности земли, что и позволяет испытуемому правильно ориентироваться по этой природной "линейке" в определении соотношения высот колышков. Эксперимент Дж. Гибсона демонстрирует принципиальное различие между абстрактными "плоскостями", не имеющими цвета, текстуры, плотности и т.д., свойственными "физическому миру" (который обычно и моделируется в лаборатории), и "поверхностями", реально существующими в мире "экологическом". Дж. Гибсон отмечает, что "субъект" и "окружающий мир" (для него синоним "экологического мира") являются взаимодополнительными и друг без друга немыслимы: мир, в котором реально действует субъект, зависит от характеристик самого субъекта, в то время как "физический мир" существует сам по себе, в своем "в-себе-и-для-себя-бытии". На этом положении и базируется гибсоновская теория возможностей (Theory of Affordances), корни которой восходят к идеям попперистов и работам гештальтпсихологов. В самом общем виде возможность - это система, включающая совокупность физических свойств среды, образующих единство относительно субъекта, для которого они являются уникальными, и самого субъекта. Совокупность возможностей составляет "экологический мир" данного субъекта. В теории возможностей ярко проявляется экологичность подхода Дж. Гибсона, поскольку она безусловно требует включения в любой проводимый анализ в качестве важнейшей переменной совокупности условий среды. По Дж. Гибсону, исследование предоставляемых миром возможностей и составляет предмет психологии. Основные категории экологического подхода Дж. Гибсона: "экологический мир" (окружающий мир), субъект, возможность, взаимодополнительность и др. Задачей экологического подхода Дж. Гибсона является разработка психологии "человека в экологическом мире", дополняющей существующую сейчас психологию "человека в физическом мире". Если на уровне

"организма" в психологии уже существуют определенные варианты теоретических моделей, созданных в русле экологического подхода, то разработка завершенных, целостных моделей на уровне "группы" и "популяции" до сих пор остается еще актуальной. В качестве ориентиров для этого могут служить концепции, сформировавшиеся в других социальных науках. Для уровня "популяции" перспективным представляется использование социально-экологического подхода, разработанного в социологии (цит. по: *С.Д. Дерябо, В.А. Ясин. Методологические проблемы становления и развития экологической психологии, 1990*).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 3. Психолого-социальные аспекты экологической проблемы

Тема 14. Экологическая психология и психологическая экология

Что общее и в чем различие экопсихологии и психоэкологии?
Определите цель, предмет и задачи экологической психологии?
Определите цель, предмет и задачи психологической экологии?
В чем основа экологопсихологического подхода Гибсона?

Тема 15

Психология окружающей среды

Психология окружающей среды как отдельная часть психологии сформировалась под влиянием идей экологического подхода. Но если в экологическом подходе в целом взаимодействие человека со средой рассматривается как переменная, которую обязательно необходимо учитывать при анализе различных проблем (начиная от восприятия и заканчивая социальной организацией общества), то психология окружающей среды сделала это взаимодействие предметом исследований. Проблема влияния окружающей среды на человека была поставлена еще в V веке до н.э. Гиппократом в его труде "О воздухе, водах и местностях". Она была весьма популярна и в научных изысканиях позднего средневековья. В XVI-XVII веках французскими учеными активно исследовалось влияние климата на историю человечества.

15.1. Влияние на психику человека факторов окружающей среды

Психологи, занимающиеся проблемами окружающей среды, изучают влияние различного поведенческого фона, физического и социального окружения, территориальности и многие другие вопросы. В этом отношении перенаселенность - она из самых больших проблем нашего мира; на индивидуальном уровне мы можем ее ощутить, находясь в толпе. Эксперименты с животными указывают на то, что избыточная перенаселенность может вызвать нездоровые эффекты. В то же время исследования на людях показывают, что психологическое ощущение перенаселенности не всегда соответствует повышенной плотности (числу человек на единицу площади). Одно из главных следствий перенаселенности - перегрузка внимания. Большое число практических задач - от шумового загрязнения до архитектурного планирования - попало в область интересов психологии окружающей среды. Во многих случаях найдены эффективные поведенческие решения этих проблем, явившихся результатом проведения тщательной оценки влияющих на людей внешних условий. Показано, что различные психологические стратегии могут способствовать участию людей в рециклизации продуктов и рекуперации отходов. Ниже перечислены темы, представляющие интерес для психологов, исследующих вопросы влияния внешней среды (по: *Д. Кун, 2005. С. 699*) (табл. 6):

Таблица 6

Шум	Архитектурные проекты
Поведенческий фон	Личное пространство
Когнитивные карты	Личность и внешняя среда
Сконструированная среда	Загрязнение ОС
Перенаселенность	Уединенность
Экономия энергии	Проксемика - наука о правилах использования личного пространства
Стрессовые факторы ОС	Естественная ОС
Территориальность	Экология человека
Тепло	Городское планирование
Мусор	.
Вандализм	.

15.2. Психология городских жителей

В Соединенных Штатах Америки Р. Левин и его ученики (1998) решили измерить средний темп 36 городов и сравнить эти показатели. Были выделены четыре фактора: скорость ходьбы, скорость работы, темп речи, процентное отношение мужчин и женщин, пользующихся очками. Каковы оказались результаты? Были определены три самых "быстрых" американских города (на северо-востоке страны) - Бостон, Буффало и Нью-Йорк и три самых "медленных" (на юге и западе) - Шривпорт, Сакраменто и Лос-Анджелес. И в этом не было ничего удивительного. Но были и другие "открытия". Обнаружена корреляция между темпом жизни и числом сердечных заболеваний! И это относится к "быстрым" городам, где люди "выкладываются" полностью, только бы удержаться в этом ритме. Подобные исследования и определили область знания, известной как **психоэкология окружающей среды**. Эта наука занимается изучением взаимосвязей между окружающей средой и поведением человека. Объектами такой науки стали: *физическая среда* (природная - лес или побережье, и сконструированная - здания, корабли, города), а также *социальная среда* (формируется группами людей, например, деловая встреча или вечеринка). Особое внимание обращается на *поведенческий фон* (небольшие зоны в рамках окружающей среды, использование которых хорошо определено, такие, как офис, раздевалка, церковь, аудитория). Одна из наиболее "личных" тем в психологии окружающей среды касается усилий, которые мы предпринимаем при попытке регулировать пространство вокруг нашего тела. Любой человек заключен в невидимую "пространственную оболочку" - **личное пространство**. Это территория, непосредственно окружающая тело человека и рассматривается им как исключительно личная и находящаяся под личным контролем. В целом, можно сказать, что личное пространство отодвигает границы "я" или "своего" на некоторое расстояние от кожи человека. Научная дисциплина, исследующая правила использования личного пространства, называется **проксемикой**. Вы можете раскрыть существование личного пространства и природу проксемики, если попытаетесь "вторгнуться" в пространство другого человека. Тот же Холл (1966) выделил четыре основные зоны, которые он назвал: интимной (0-0,5 м: сексуальные отношения, дружеское утешение, нежные объятия с детьми), личной (0,5-1,2 м: доброжелательное отношение с друзьями), социальной (1,2-3,5 м: деловые контакты, публичная дистанция (более 3,5 м: собеседники кажутся "безликими"; официальные речи, лекции и пр.). Нормы распределения такого пространства зависят также от культуры. Представители различных национальностей часто придерживаются разных норм, касающихся личного пространства. Одни пытаются приблизиться, другие - отодвинуться назад. Это может вести к недоразумениям, при которых один индивид

чувствует, что другой ведет себя слишком фамильярно, тогда как другой чувствует себя отверженным. Во многих странах Ближнего Востока люди, разговаривая, поддерживают дистанцию не более ладони от лица одного до лица другого. В Западной Европе англичане, собираясь поговорить, садятся ближе друг к другу, чем это делают французы. Голландцы располагаются еще дальше друг от друга, чем французы. Во многих частях мира стоит лишь пересечь границу, вы столкнетесь с поразительным изменением норм распределения пространства. Это относится к так называемому **территориальному поведению** - типу поведения, направленного на выделение какой-либо сферы пространства как своей собственной или на защиту этой сферы от вторжения посторонних лиц (например, место в библиотеке или на пляже). Каждый из нас может составить список своих жалоб на "проблемы" мегаполисов: перенаселенность, скученность домов, скопление транспорта, загрязнение, преступность, обезличенность (деперсонализация), шум и гиперстимуляция как основных источников **городского стресса**. Отсюда основная проблема, с которой столкнется грядущее городское поколение, - это создание и поддержание здоровой окружающей среды.

15.3. Психология населения стран мира и окружающей среды (семинар)

На семинар выносятся проблема психологии стран мира в современный период.

Как известно, большинство государств в развивающемся мире появилось в результате процессов формирования нации, отличающихся от тех, которые происходили уже в индустриальном мире. Государства были в границах территорий, где зачастую не было культурного или этнического единства. Такие проблемы, как показывает практика, трудно преодолеть. Современные нации возникли либо в тех регионах, которые никогда не были полностью колонизированы, либо там, где уже имело место сильное культурное единство, например, в Японии, Корее или Таиланде. Мы должны себе представлять, что нации - психология этнической общности или национальная психология - имеет свою материальную базу, своих конкретных носителей и отражает то общее, что есть у представителей целой нации (этнической общности) в мировосприятии, устойчивых формах поведения, чертах психологического облика, в реакциях, речи, языке, отношениях к другим людям. Национальная психология представителей конкретных этнических общностей - результат длительного и специфического развития народов, в котором задействованы такие факторы, как социально-политическое и экономическое развитие, историческое развитие, возраст этнической общности, межнациональные отношения, культурное развитие, язык и письменность. Но "сегодня мы переживаем относительно спокойные времена, пришедшие на смену бурной эпохи. Интернет и **глобализация** вместо ядерной войны - это не случайность, а результат деятельности людей и процесса эволюции с его ростом беспроектности. История человечества переживает поворотный момент: ближайшее будущее обещает быть гораздо прекраснее недавнего прошлого" (цит. по: *М. Селигман. Новая позитивная психология*, 2006). Отметим только одну основную проблему - процесс глобализации, несомненно, влияющий на все государства. Весьма вероятно, что подъем "наций без государств" связан с этой проблемой. На развитие глобализации население часто реагирует попытками возродить местные особенности, желая достичь защищенности в быстро меняющемся мире. Однако было бы неверным, утверждать, что мы с вами свидетели кончины национального государства. В каком-то смысле верно обратное. Сегодня каждая страна (и подавляющее население этой страны) в мире является и желает быть национальным государством и такое государство стало универсальной политической формой.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 3. Психолого-социальные аспекты экологической проблемы

Тема 15. Психология окружающей среды

Что такое психология окружающей среды?

Что такое физическая среда?

Что такое социальная среда?

Какие проблемы, связанные с влиянием окружающей среды, интересуют психологов?

Какие факторы определяют темп жизни в городских условиях?

Что такое нормы распределения пространства?

Какова природа окружающей среды, сконструированной среды, социальной среды и поведенческих условий, в которых Вы сейчас находитесь?

Какие формы территориального поведения отмечены у народов разных стран?

Тема 16

Экстремальная психология

16.1. Религиозные и классово-экономические причины экологического кризиса

Религиозные и классово-экономические причины конфликтов между группами людей вызывают рост враждебности и укрепляют социальные стереотипы. Неравенство статусов способствует развитию предубеждений. Контакты же в условиях одинакового статуса ослабляют предубеждения. Только превосходящие цели помогают погасить конфликты (агрессивные действия) между группами людей. При этом под **агрессией** понимаются любые действия, предпринятые с намерением нанести вред другому человеку. Ряд исследователей полагают, что, как человеческие существа, мы имеем природную склонность к агрессии, врожденный "инстинкт убийцы", унаследованные от наших животных предков. С точки зрения этологии (науки о поведении животных) считается, что агрессия - это биологически обусловленное поведение, наблюдаемое у всех видов животных, включая самого человека. Известный этолог К. Лоренц (1966, 1974) полагает, что у человека отсутствуют определенные врожденные механизмы, сдерживающие агрессию у животных. К качеству примера рассматривается поведение двух волков во время спора из-за территории. Они могут рычать, делать выпады, обнажать зубы и свирепо угрожать друг другу. Но при этом в большинстве случаев не бывает убитых или раненых. Когда один волк чувствует, что другой превосходит его по силе, он обычно демонстрирует противнику свое незащищенное горло в качестве жеста покорности. Более сильный волк мог бы убить его в то же мгновение, но это побуждение сдерживается жестом покорности слабого противника. Напротив, человеческие стычки такой же интенсивности почти всегда заканчиваются травмами или смертельным исходом. Однако объяснение такого вида поведения только как "инстинктивного" дает очень мало для его объяснения. Более важным являются факты, свидетельствующие о том, почему некоторые люди или группы людей (например, индейские племена арапешей, сеноев, навахо, эскимосы) редко проявляют враждебность или агрессивность. И, к счастью, подавляющее большинство людей не убивают других людей и не наносят им физических повреждений. Существуют объективные доказательства того, что агрессия может иметь и биологическую основу. Специальные исследования показывают, что определенные части головного мозга отвечают за "включение" и "выключение" агрессивного поведения. Обнаружена взаимосвязь между агрессией и такими физиологическими факторами, как гипогликемия (низкий уровень сахара в крови), аллергия, травмы головного мозга и нарушения в его деятельности. При высоком уровне гормона тестостерона у обоих полов людей поведение бывает более агрессивным. Многочисленные исследования показывают, что значительная доля убийств и преступлений с применением насилия совершалась под влиянием алкоголя и сильных наркотических веществ. Однако самые знаменитые ученые в этой области полагают, что "биологическая природа не приговаривает человечество к войне... Насилие не обусловлено ни нашим эволюционным наследием, ни нашей генетической структурой. Вид, который изобрел войну, способен изобрести и мир" (цит. по: *Скотт, Гинсбург*, 1994; ЮНЕСКО, 1990). "Люди, безусловно, способны научиться ограничивать себя в применении насилия" (Лор и Шульц, 1993). Проанализировано состояние, подталкивающее человека к агрессивным действиям (**фрустрация**). Полагают, что фрустрация подхлестывает агрессию, потому что она заставляет человека ощутить дискомфорт. Последователи **теории социального научения** утверждают, что мы учимся агрессивному поведению, наблюдая агрессивные действия других людей. Эта же теория

предполагает, что люди, воспитанные в неагрессивных культурах, не должны быть агрессивными. Агрессивная реакция склонна проявляться тогда, когда присутствуют намеки на агрессию. Этому может способствовать демонстрация насилия в телевизионных передачах, повышающих вероятность агрессивного поведения у зрителей. Подчас состояние напряженности межличностного взаимодействия может явиться причиной стихийных и техногенных катастроф. Возможность оказания помощи со стороны опирается на четыре ступени решения: заметить событие, интерпретировать его как критическую ситуацию, взять на себя ответственность и выбрать способ, каким следует действовать. Готовность оказать помощь увеличивается, когда присутствует эмпатическое возбуждение и наблюдается известная доля сходства между помощником и нуждающимся в помощи.

16.2. Психологические аспекты подготовки, поддержки и реабилитации человека, попавшего в экстремальную ситуацию

С целью оказания поддержки жертвам экологических катастроф или стихийных бедствий часто формируют команды психологов, экологов и консультантов. Поскольку, например, работа спасателей связана со стрессом и нередко вызывает душевные муки, консультирование на месте катастрофы помогает и им. Важнейшие элементы консультирования в чрезвычайных ситуациях: излияние эмоций и описание чувств. Если вы хотите утешить человека в беде, например, чем-то встревоженного человека или родственника, необходимо придерживаться следующих правил (Д. Кун) (табл. 7):

Таблица 7

Действия, которые помогают	Действия, которые мешают
Активное слушание	Зондирование болезненных тем
Принятие	Вынесение оценки/морализаторство
Воспроизведение чувств	Критика
Открытые вопросы	Угрозы
Ободряющие высказывания	Неприятие
Уважение	Насмешки/сарказм
Терпение	Нетерпение
Искренность	Упреки
Повторение сказанного	Категорические высказывания

Как правило, большинство исследователей приходит к убеждению, что **методы психотерапии** (см. также 3.5. Терапия) наиболее адекватно оказывают помощь пострадавшему лицу. Последняя исходит из сочетания следующих задач: возвращение надежды, мужества и оптимизма, разрешение конфликтов на работе или в семье, повышение самосознания, изменение неприемлемых форм (паттернов) поведения, обретение цели, урегулирование межличностных отношений, научение рациональному подходу к проблемам. Для выполнения этих задач методы психотерапии предлагают:

1. терапевтический союз - заботливые отношения, связывающие терапевта и клиента в работе по разрешению проблем пострадавшего;
2. безопасную обстановку, в которой может иметь место эмоциональная разрядка; в этом случае терапия выступает как убежище, в котором клиенту предоставляется возможность поведать

- о страхах, тревогах и даже личных тайнах, не опасаясь неприятия или нарушения конфиденциальности;
3. в той или иной степени объяснение или обоснование страданиям потерпевшего;
 4. возможность клиентам посмотреть на себя и свою ситуацию с иной точки зрения, а также апробировать новые модели поведения (Стилс, 1986).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 3. Психолого-социальные аспекты экологической проблемы

Тема 16. Экстремальная психология

- В чем проявляются религиозные и классово-экономические причины экологического кризиса?
В чем различие между западными и восточными цивилизациями в подходе к природе?
Что такое стихийная и техногенная катастрофа?
В чем причины современного экологического кризиса?
Каковы особенности экологического кризиса в разных странах?
Что означает принцип "загрязнитель платит" и как это можно конкретно осуществить?
Улучшает ли рыночное хозяйство экологическую ситуацию и в каком смысле?
Как соотносится экологический кризис со стремлением к власти над природой?

Тема 17

Психологические аспекты охранительного воздействия человека на природную среду

17.1. Экологическая этика и культура

Каким должен быть вклад мировой цивилизации в дело становления глобальной этики? Являясь основными хранителями ценностей цивилизации и необходимыми мотиваторами в процессе этических преобразований, самые разные религии мира играют важную роль в пересмотре концепции стабильного будущего. Американским экологом Альдо Леопольдом (1949) было введено понятие "этика Земли". По его мнению, экологические системы Земли как целое заслуживают морального отношения. До выдвинутых им представлений этика имела дело только с отношениями между отдельными людьми. Сейчас, как утверждает этот основатель холистической энвайронментальной этики экосистем, нам нужна этика, имеющая дело с отношениями между людьми и биологическими системами. Как полагают последователи Альдо Леопольда, главное препятствие на пути к достижению этики Земли - экономические представления современной цивилизации: наши отношения с Землей основаны исключительно на экономических интересах человека. Проблема сегодняшней экономической системы ценностей - ее неспособность признавать неэкономические (а именно: экологические) типы ценностей: система защиты природы, основанная только на экономических эгоистических интересах, является безнадежно односторонней. Она имеет тенденцию игнорировать и таким образом постепенно уничтожать многие составляющие земельного сообщества, которые не обладают коммерческой собственностью, но которые крайне важны для его полноценного функционирования. Этот раскол между экономической и экологической парадигмами, как утверждает Альдо Леопольд, существует во всех науках о Земле: лесоводстве, биологии дикой природы, агрономии. Ценность Земли, согласно экономической модели, обусловлена ее ресурсной или инструментальной ценностью. По мнению английского философа Дж. Локка, сама по себе природа не имеет внутренней ценности, и только посредством трудовой деятельности люди способны трансформировать скрытую ресурсную ценность Земли в полезный для себя продукт. Согласно экологической модели, Земля является живым существом, ценность которого выше и шире экономической ценности. Поэтому для окончательной победы этического отношения к Земле необходимо признание ее внутренней ценности. Все живые и наиболее влиятельные этические

теории сводимы к одному высшему принципу (максиме): золотая середина Аристотеля, золотое правило христианства, принцип полезности Милля, категорический императив Канта, образно выраженного Альдо Леопольдом: "Правильно все, что ведет к сохранению ценности, стабильности и красоты биотического сообщества. Неправильно все, что ведет к обратному".

Позднее американский философ Дж. Байрд Каллиот выдвигает собственную теорию "биоэмпатии", сводящейся в итоге к этике окружающей среды и экологическому просвещению. Экологическая наука учит нас, что пределом человеческого сообщества является не цивилизация, а биосфера в целом. Каллиот утверждает приоритетность экологического образования: "ключ к созданию этики Земли - просто всеобщая экологическая грамотность".

Можно отметить следующие основные этапы развития новой образовательной экологической парадигмы:

- **1972 год - Стокгольмская конференция** (впервые было обращено внимание на состояние окружающей среды; выход обобществленного труда "Наше общее будущее");
- **1977-1982 годы** - образование в области ОС включено в число **Среднесрочного плана ЮНЕСКО**, утвержденного Генеральной конференцией ЮНЕСКО на ее XIX сессии (**Найроби, 1976**);
- **1977 год - Тбилисская межправительственная конференция** (высказано мнение, что образование в области ОС должно быть включено в комплекс учебных процессов и охватывать все категории населения: - широкие слои общественности и неспециалистов, - социально-профессиональные категории, деятельность которых оказывает определяющее воздействие на ОС, - научных и научно-технических работников; их профессиональной подготовки, когда их деятельность касается вопросов ОС.

Постулат заключительного доклада на этой конференции: "образование по вопросам ОС должно содействовать осознанию экономической и экологической взаимозависимости современного мира, с тем, чтобы повысить чувство ответственности и солидарности среди стран; это является предпосылкой для решения серьезных проблем ОС на глобальном уровне";

- **1975-1986 годы - программа МПОС** (международная программа ЮНЕСКО-ЮНЕП в области ОС): процесс осознания необходимости образования в области ОС, разработка концепций и методологических подходов в этой области, включение аспекта, касающегося ОС, в учебные процессы государств-членов;
- **1992 год - Всемирный форум-92 в Рио** (конференция ООН по ОС и развитию - КООНОСР), которая ясно показала, что мы не можем больше рассматривать ОС и социально-экономическое развитие как изолированные области; принятие "Повестки дня на XXI век" - огромной программы работ на новое столетие, принятой на основе общего согласия президентов и руководителей 179 государств мира; ее конечная цель - достижение высокого качества ОС и здоровой экономики для всех народов мира.

Эта конференция охватила три важнейших направления в области просвещения, подготовки кадров и информировании населения:

- **переориентация просвещения на проблемы устойчивого развития;**
- **расширение информированности населения;**
- **содействие профессиональной подготовке.**

Основная цель - "превратить концепцию устойчивого развития в систему духовных и профессиональных установок человечества".

Этика Земли - это оправданный союз экологии и этики. Вот почему сегодня ученые призывают духовных и светских лидеров более активно содействовать формированию уважительного, ответственного, бережного отношения в нашей планете. Такой призыв содержится в двух документах. Один из них озаглавлен "Сохраним Землю: призыв к ученым и религиозным деятелям объединить усилия по охране природы" (Хартия Земли). Он был подписан на Всемирном форуме (Москва, 1990). Этот документ гласит: "Экологический кризис требует радикальных изменений не только в государственной политике, но и в поведении отдельных людей, История свидетельствует о том, что религиозные учения, примеры, духовные лидеры способ оказывать сильное влияние на поведение и взгляды индивидов. Многие из нас, являясь учеными, испытывают чувства глубокого благоговения и уважения перед Вселенной. Мы понимаем, что отношение к тому, что считается священным, вероятно, будет и заботливым и уважительным, Отношение к нашему дому - планете Земля - должно быть именно таким. В своих усилиях, направленных на защиту ОС, человечество и должно исходить из того, что оно имеет дело с чем-то священным". Второй документ - "Предупреждение человечеству от "Союза обеспокоенных ученых"" (1992) был подписан более чем 2000 ученых, в том числе - примерно 200 Нобелевскими лауреатами. Авторы предупреждения считают, что кризис в области экологии требует соблюдения новых этических норм и участия религиозной общественности. Для того, чтобы отношения между человеком и природой находились в более сбалансированном состоянии, необходима переоценка системы взглядов на мир и формулирование жизнеспособной экологической этики. Масштаб и сложность проблем, с которыми мы сталкиваемся, требуют совместных усилий со стороны религиозных конфессий и диалога с другими важнейшими институтами человеческого общества. Как сказал ученый Б. Свим, "мы осуществляем глобальные изменения, но мыслим на локальном уровне". Анализ данных, полученных из различных источников показывает, что для того, чтобы экология и экономика стали рассматриваться как части одного эволюционного процесса на Земле, необходима всеобъемлющая переоценка долгосрочных приоритетов. Как отметил Т. Берри, "этические нормы должны действовать не только между людьми, но и по отношению к природе. Цельное экономическое сообщество включает в себя не только людей, но и природные компоненты. Если люди будут решать свои проблемы, принося вред природе, это не принесет к созданию стабильного общества; экономическая деятельность должна находиться в гармонии с непрерывно развивающейся планетой Земля. Система, созданная людьми во всех отношениях - это часть единой системы, существующей на нашей планете, независимо от того, говорим ли мы об экономике, процветании или верховенстве закона. Невозможно процветание подсистемы за счет безудержной эксплуатации основной системы".

17.2. Отношение к природе в русской культуре и будущее России ("зеленая Россия")

"В судьбе природы - наша судьба!" (В.Г. Распутин). В этой емкой, но удивительно четкой цитате высказано отношение к природе в русской культуре и будущее нашей Родины ("зеленая Россия"). Основные особенности русского национального характера, безусловно, связаны с природным окружением, в котором сформировалась русская нация. Как писал Н.А. Бердяев, "есть соответствие между необъятностью, безграничностью, бесконечностью русской земли и русской души, между географией физической и географией душевной. В душе русского народа есть такая же необъятность, безграничность, устремленность в бесконечность, как в русской равнине. Поэтому русскому народу трудно было овладеть этими огромными пространствами и оформит их. У русского народа была огромная сила стихии и сравнительная слабость формы. Русский народ не был народом культуры по преимуществу, как народы Западной Европы, он был более народом откровений и вдохновений, он не знал меры и легко впадал в крайности. У народов Западной Европы все гораздо более детерминировано и конечно. Не так у русского народа". Очевидно, что сформировавшийся сплав национальных черт не был похож ни на какой другой, как природа России отличается от природы других стран и континентов. Предтечи русского экологизма - Сергей Радонежский в религии, Лев Толстой в литературе, Владимир Вернадский в науке - яркие представители и выразители направлений в русской культуре. Философия В. Соловьева распространила принцип любви на взаимоотношения человека с природой. Литература (Л.Н. Толстой) сформулировала "золотое правило"

экологии. Религия (С. Радонежский) ярко продемонстрировала, каким должно быть на практике отношение человека к природе. Наука (Д.И. Менделеев, В.В. Докучаев и В.И. Вернадский) стремилась к целостному изучению природы и заложила теоретические основы экологического мировоззрения. Русское православие, наука, литература, искусство, философия вносили и вносят огромный вклад в формирование нового отношения к самому себе и окружающей природе, основанного не на агрессивно-потребительской, а на любовно-творческой альтернативе. "Сила, даже победоносная, ни на что не пригодна, когда ею не руководит чистая совесть. Совесть человека требует отказа от современного безжалостного уничтожения природы!" (цит. по: *В.С. Соловьев*, 1989). Известный русский писатель В.Г. Распутин (1990) подвел итоги взаимоотношения человека и природы в наши дни: "Говорить сегодня об экологии и в десять раз легче и в двадцать раз труднее, чем десять лет назад, когда литература оставила последние упования на воздействие своей нравственной молитвы и на то, что сильные мира сего тоже внимают книгам. Легче всего говорить об экологии потому, что не надо никого убеждать в присутствии, так сказать, проблемы. Она вопиет на каждом шагу случаями массовых отравлений, примерами старчества в наших детях, проектными ошибками, обрекающими людей на тяжелые заболевания, изгоняющими их с разных мест, непрекращающимся обеднением флоры и фауны, усиливающимся заражением воздуха, почв и вод, заражающими и нас... Исключительно важно прекратить практику министерств по расхищению национальных богатств. Ведомственный механизм уничтожения природы должен быть сломлен. Именно он ведет страну к экологической катастрофе. Это не преувеличение, не паническое настроение: отечество в опасности. Когда такое случается - откладываются все дела, даже самые важные, и писатель, как это было в военные годы, идет на его защиту".

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 3. Психолого-социальные аспекты экологической проблемы

Тема 17. Психологические аспекты охранительного воздействия человека на природную среду

Что такое ценность?

Существуют ли ценности в природе?

Что скрывается за понятием "Этика Земли"?

Как Вы понимаете выражение "Благоговение перед жизнью"?

В чем суть противоречий между потребительским подходом и экологическими законами?

Каковы основные проблемы экологической этики?

Каковы принципы экологического гуманизма?

Что такое экологическое сознание?

Что такое экологическая культура?

Почему культуру называют "второй природой"?

Что такое экологизация искусства?

Как складываются отношения к природе в русской культуре?

Что скрывается за выражением "Зеленая Россия"?

Тема 18

Социально-психолого-природный прогресс и экологическое общество

В основу понятия "экологическое общество" положено отношение человека к природе. Экологическое общество основано на целостности системы "человек - природная среда", включающей в себя целостность культуры, общества и человека. Создание экологического общества предполагает изменение структуры личности с агрессивно-потребительской на любовно-творческую. Ее становление приведет к утверждению гармонии и в отношениях человека с человеком и в его взаимодействии с природой. Главная задача экологического общества - повышение степени упорядоченности биосферы в целом как сферы единства человека и природы. Это должно вести к росту разнообразия и устойчивости системы "человек - природная среда". Экологическое общество объединяет человека с природой и ставит на пьедестал более высокий моральный императив - равноценность всего живого и "золотое правило" экологии: "Относись к природе так, как хочешь, чтобы относились к тебе!"

Основные составные части социально-психолого-природного прогресса включают: 1) научно-технический прогресс; 2) экономический прогресс - рост показателей производства; 3) психологический прогресс - совершенствование личностных качеств человека и общества, в целом; 4) природный прогресс - состояние окружающей человека природной среды. Аналогично понятию социально-психолого-природного прогресса вводят понятие "социально-психолого-природного продукта" (по: А. Горелов, 1998), составными частями которого могут быть: 1) валовый национальный продукт; 2) стоимостная оценка природных ресурсов; 3) стоимость личностных и коллективных человеческих качеств.

Выделяют три важнейших аспекта гармонизации взаимоотношений природы и общества:

1. гармонизация **познания** окружающего человека мира;
2. гармонизация **создания** внешней среды обитания человека;
3. гармония **внутренней психофизиологической среды** человека.

Разрешение противоречий между человеком и природой на путях их гармонизации протекают в трех сферах: **преобразовательной, познавательной и этико-эстетической** (по: А. Горелов). **Преобразовательная сфера** связана с гармоничным развитием производительных сил и производственных отношений с реализацией высших социально-психологических идеалов и становлением "ноосферной" личности. **Познавательная сфера** связана с целостным системным исследованием гармоничного взаимодействия человек - природа со становлением интегративной науки и экологической культуры. **Этико-эстетическая сфера** связана с упразднением агрессивного и потребительского отношения к природе и введением высоко морального творческого и уважительно-любовного подхода (творить "по законам красоты"). Важнейшим аргументом в плане гармонизации системы "человек - природа" является учение В.И. Вернадского о биосфере. Им впервые был осознан глобальный характер воздействия человека на природную среду: "человек впервые реально понял, что он житель планеты, и может - должен - мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи и рода, государства или их союзов, но и в планетарном аспекте".

Определяющим в этом отношении становится формирование индивидуального и группового экологического сознания - мировоззрения различных типов людей. Под **экологическим мировоззрением** понимают систему обобщенных представлений человека об общих закономерностях, которым подчиняется природа, общество и человек, а также о характеристиках идеального, совершенного природного мира, общества и человека.

18.1. Социо- и онтогенез, психологические методы формирования, диагностики и тренинга в экологическом образовании

Социо- и онтогенез, психофизиологические методы формирования, диагностики и тренинга в экологическом воспитании и образовании предполагают проведение последнего для всех возрастов и на всех уровнях, как в формальных, так и неформальных сферах. Образование в области окружающей среды должно подготовить каждого к тому, чтобы жить с пониманием главных проблем меняющегося мира, а также снабдить каждого навыками и приемами, необходимого для плодотворного участия в улучшении жизни и окружающей среды со всей ответственностью, диктуемой этическими нормами. Используя системный подход, опирающийся на междисциплинарную базу, образование в области окружающей среды должно способствовать воспитанию представлений о тесной взаимосвязи мира природы и мира, созданного трудом человека. Такое образование должно помочь осознать то, к каким последствиям завтра приведут конкретные поступки сегодня, продемонстрировать зависимость народов друг от друга и необходимость усилий всего человечества. Такое образование должно быть нацелено и на внешнюю общественную активность; направлять каждого на активное участие в разрешении специфических конкретных проблем, на включение в осмысленную деятельность по построению лучшего будущего.

Цели и задачи экологического воспитания и образования основываются на ряде основополагающих принципов:

- **принцип научности** предполагает достоверную информацию об оптимальных условиях среды жизни человека с раскрытием природных и социальных явлений в их взаимодействии;
- **принцип гуманизации**, исходя из права человека на благоприятную среду жизни, выражает идею формирования человека с новым типом мышления, способного к экологически целесообразной деятельности, с установкой на сохранение жизни на планете Земля, спасение человечества от экологических катастроф;
- **принцип раскрытия глобальных и региональных экологических проблем** вытекает из особенностей восприятия экологических проблем разного уровня; если локальные (местные) проблемы затрагивают, как правило, эмоциональную сферу обучающихся, то региональные и глобальные - их разум;
- **принцип "интеграции"** вытекает из педагого-психологической необходимости объединенных подходов к содержанию экологического образования и экологической деятельности учащихся;
- **принцип непрерывности** направлен на организацию обучения, воспитания и развития всех поколений по вопросам окружающей человека среды и их преемственности;
- **принцип интегративности** предполагает разработку содержания, методов и форм организации учебно-воспитательного процесса на всех этапах становления "экологической" личности.

18.2. Экологическое образование - мировоззрение XXI века; просмотр видеофильма "Шанс на спасение" (семинар)

Экологическое образование рассматривается как непрерывный процесс обучения, воспитания и развития, направленный на формирование общей экологической культуры, экологической и социальной ответственности каждого жителя планеты Земля, становится ядром образа мира личности и его психики. Экологическое образование - это мировоззрение XXI века, связывающее воедино гуманитарно-психолого-социальные и естественно-научные дисциплины. Потребность в экологическом образовании связана с необходимостью обеспечения здоровой среды для жизни человека. Экологическое образование необходимо для: формирования подлинно человеческого отношения к природе, воспитания их в духе общих идей охраны окружающей среды, приобретения специальных профессиональных знаний об общих закономерностях существования природных и антропогенных экосистем, стремления гармонизировать взаимоотношение "человек - общество - природа" в направлении коэволюции.

Осуществляется просмотр и обсуждение видеофильма "Шанс на спасение: проблемы озонового слоя и парникового эффекта, сохранение видов живой природы - биоразнообразия".

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 3. Психолого-социальные аспекты экологической проблемы

Тема 18. Социально-природный прогресс и экологическое общество

- Что такое экологическое мировоззрение?
- Что такое социально-природный прогресс и каковы его составные части?
- Что такое экологическая революция?
- Какие проблемы гармонизации человека и природы являются основными?
- Какое общество можно назвать экологическим?
- Что такое экологическое воспитание и образование?
- В чем состоит цель и задачи экологического воспитания и образования?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Раздел 1. Психология человека и общества как наука

Тема 1. Цель и задачи психологической науки

- Что такое психология и каковы ее задачи?
- Как психология стала областью научного знания?
- Какие основные направления и специальности имеются в психологии?
- Важен ли для психологов научный метод?
- Как собирается информация в психологии?
- Какие методы исследования используются в психологии?
- Как определить критическое мышление?

Тема 2. Биопсихология-1

- Каковы функции нервной системы?
- Как действуют и поддерживают взаимоотношения нервные клетки?
- Как мы узнаем о деятельности головного мозга?
- Какова организация и функции головного мозга?
- Почему важны ассоциативные области головного мозга?
- Что происходит при повреждении ассоциативных областей мозга?
- Какое поведение контролирует подкорка мозга?
- Как влияет на поведение система желез внутренней секреции?
- В чем разница между лево- и праворукими людьми?
- Как наследственность и окружение влияют на развитие?
- Какие проблемы встают перед человеком на протяжении его жизни?
- Почему одни ощущения осознаются лучше, чем другие?
- Как повысить точность восприятия?
- Что такое другое состояние сознания?
- Что такое гипноз и каковы пределы его возможностей?
- Что такое научение?
- Какое воздействие на восприятие оказывает научение?

Что такое классическое обусловливание?
Затрагивает ли оно эмоции?
Что такое когнитивное научение?
Может ли происходить научение через имитацию?
Сколько типов памяти существует?
Существует ли долговременная память?
Как оценить память?
В чем причина забывания?
Как улучшить память?
Какова природа мышления?
Как усваиваются понятия?
Какова роль языка в мышлении?
Что такое искусственный интеллект?
Какова природа креативного мышления?
Точна ли наша интуиция?
Как улучшить мышление и развить креативность?

Тема 3. Биопсихология-2

Что такое мотивация и каковы ее типы?
Как возбуждение связано с мотивацией?
Что происходит, когда человек испытывает эмоции?
Насколько определено тело и язык выражают эмоции?
Как в психологии объясняются эмоции?
Каковы основные понятия психологии личности?
Какова природа бихевиористских теорий личности?
Как в психологии измеряется личность?
Как оценить психологию здоровья и влияние на него поведения?
Что такое стресс и какие факторы его определяют?
Что такое фрустрация и каковы реакции на нее?
Что такое конфликт?
Каковы защитные механизмы при конфликте?
Как стресс связан со здоровьем и болезнями?
Какие известны стратегии для борьбы со стрессом?
Каковы основные психологические расстройства?
Что такое расстройство человека?
Как в психологии объясняют расстройства, основанные на тревожности?
Каковы основные черты психоза?
Каковы расстройства настроения и что вызывает депрессию?
Что представляют собою психотерапевтические методы?
Каковы методы гуманистической терапии?
Что такое поведенческая терапия?
Какую роль в терапии играет подкрепление?
Каковы основные параметры пола?
Как различаются сексуальные реакции женщин и мужчин?
Что такое сексуальные расстройства?
Почему люди вступают во взаимоотношения?
Каковы причины возникновения предубеждений и групповых конфликтов?
Что такое социальная гармония?

Тема 4. Прикладная психозэкология

Как улучшить коммуникации на работе?
Как кадровые психологи решают вопросы подбора персонала?
Какие типы тестов используются в психологии по подбору кадров?
Что такое психологический менеджмент и его подходы в отборе кадров?

Тема 5. Основы психофизиологии сенсорных процессов

Как экологические факторы влияют на психическое состояние человека?
Каковы основы взаимодействия системы "человек - окружающая среда"?
Как проявляется психодинамика группового взаимодействия?
Что такое сенсорные системы и как они функционируют?
Как "работает" зрение?
Что представляют собой механизмы слуха?
Что представляют собой обонятельный процесс?
Как функционируют химические органы чувств?

Раздел 2. Глобальные экологические проблемы и их связь с психологией человека и общества

Тема 6. История взаимоотношения человека и природы

Каковы этапы взаимоотношения человека и природы?
Что такое непосредственное единство человека и природы?
Что такое антропогенный кризис?
Что является предпосылкой обострения кризиса?
Что такое психология предкризисного социального развития ?
Определите и назовите решающие кризисные повороты в человеческой истории?
В чем выражается тенденция экологизации науки и техники и каково ее значение?
Что такое принцип альтернативности?
Назовите невозобновляемые и возобновляемые источники энергии?

Тема 7. Психология глобальных изменений

Назовите основные глобальные экологические проблемы?
Перечислите известные в настоящее время негативные экологические проблемы?
В каком позитивном направлении должны быть действия людей по отношению к окружающей их среде?

Тема 8. Основные законы и принципы экологии

Что изучает экология?
Каковы основные значения понятия "экология"?
Является ли экология естественнонаучной или гуманитарно-общественной дисциплиной?
Кто дал первое определение экологии как науки?
Дайте современное определение экологии как науки?
Что такое природная экосистема?
Что такое техногенная экосистема?

Что такое социо-экосистема?

Назовите основные экологические "правила" Б. Коммонера?

Тема 9. Учение В.И. Вернадского о биосфере и концепция ноосферы

Как В.И. Вернадский понимал биосферу?

Каковы основные выводы учения В.И. Вернадского о биосфере?

Каковы границы биосферы?

Что такое ноосфера?

В чем суть концепции ноосферы и каков ее научный статус?

Как концепция ноосферы связана с учением о биосфере?

Что такое коэволюция?

Возможна ли коэволюция человеческого общества и природы?

Тема 10. Концепция устойчивого развития

Что такое экологическое устойчивое развитие?

В каком направлении необходимо продвигаться, чтобы обеспечить устойчивое развитие цивилизации?

На каком международном форуме было принято историческое решение об изменении курса развития всего мирового сообщества?

С помощью каких своих основных признаков должно определяться понятие "экологического устойчивого развития"?

Что такое биосферосовместимая форма развития цивилизации?

Что такое политическая экология?

Тема 11. Экологическая безопасность

О чем идет речь, когда говорят: "безопасность в природной среде"?

Что такое опасная ситуация?

Какие ситуации называют экстремальными?

Что называют опасными зонами?

Что представляют собой вредные факторы?

Что такое отходы и их характеристика?

Что такое экологическая безопасность?

Раздел 3. Психолого-социальные аспекты экологической проблемы

Тема 12. Экология человека

Дайте определение понятия "экология человека"?

Определить цель, предмет и задачи экологии человека?

Что такое антропологические аксиомы и дать им характеристику?

Перечислите основные проблемы экологии человека?

Перечислите основные факторы риска для здоровья человека?

Каковы средние сроки жизни человека (возраст) в разные эпохи?

Что такое демография?

Как связано время, необходимое для удвоения населения, с темпом роста численности?

Каковы прогнозы роста численности населения в странах мира?

Что такое возрастные пирамиды и каково их описание для разных стран?
Перечислите экстремальные условия жизни человека?
Что такое здоровый образ жизни?

Тема 13. Социальная экология.

Дайте определение понятия "социальная экология"?
Определите цель, предмет и задачи социальной экологии?
Как соотносятся соцэкология, глобальная экология и экология человека?
Назовите основополагающие принципы социальной экологии?
Перечислите основные проблемы социальной экологии?
Назовите основные правила социальной экологии по Н.Ф. Реймерсу?
Что такое социоприродная система?

Тема 14. Экологическая психология и психологическая экология

Что общее и в чем различие экопсихологии и психозэкологии?
Определите цель, предмет и задачи экологической психологии?
Определите цель, предмет и задачи психологической экологии?
В чем основа экологопсихологического подхода Гибсона?

Тема 15. Психология окружающей среды

Что такое психология окружающей среды?
Что такое физическая среда?
Что такое социальная среда?
Какие проблемы, связанные с влиянием окружающей среды, интересуют психологов?
Какие факторы определяют темп жизни в городских условиях?
Что такое нормы распределения пространства?
Какова природа окружающей среды, сконструированной среды, социальной среды и поведенческих условий, в которых Вы сейчас находитесь?
Какие формы территориального поведения отмечены у народов разных стран?

Тема 16. Экстремальная психология

В чем проявляются религиозные и классово-экономические причины экологического кризиса?
В чем различие между западными и восточными цивилизациями в подходе к природе?
Что такое стихийная и техногенная катастрофа?
В чем причины современного экологического кризиса?
Каковы особенности экологического кризиса в разных странах?
Что означает принцип "загрязнитель платит" и как это можно конкретно осуществить?
Улучшает ли рыночное хозяйство экологическую ситуацию и в каком смысле?
Как соотносится экологический кризис со стремлением к власти над природой?

Тема 17. Психологические аспекты охранительного воздействия человека на природную среду

Что такое ценность?
Существуют ли ценности в природе?

Что скрывается за понятием "Этика Земли"?
Как Вы понимаете выражение "Благоговение перед жизнью"?
В чем суть противоречий между потребительским подходом и экологическими законами?
Каковы основные проблемы экологической этики?
Каковы принципы экологического гуманизма?
Что такое экологическое сознание?
Что такое экологическая культура?
Почему культуру называют "второй природой"?
Что такое экологизация искусства?
Как складываются отношения к природе в русской культуре?
Что скрывается за выражением "Зеленая Россия"?

Тема 18. Социально-природный прогресс и экологическое общество

Что такое экологическое мировоззрение?
Что такое социально-природный прогресс и каковы его составные части?
Что такое экологическая революция?
Какие проблемы гармонизации человека и природы являются основными?
Какое общество можно назвать экологическим?
Что такое экологическое воспитание и образование?
В чем состоит цель и задачи экологического воспитания и образования?

Айзенк (Eysenck) Ханс Юрген (4.03.1916, Берлин, Германия - 4.09.1997) - английский психолог, один из лидеров биологического направления в психологии, создатель факторной теории личности.



Биография. Образование получил в Лондонском университете (доктор философии и социологии). С 1939 г. по 1945 г. работал в качестве психолога-экспериментатора в госпитале Mill Hill Emergency, с 1946 г. по 1955 г. он - заведующий основанного им отделения психологии при Институте психиатрии госпиталей Маудсли и Бетлем, с 1955 г. по 1983 г. - профессор Института психологии при Лондонском университете, а с 1983 г. - почетный профессор психологии. Основатель и редактор журналов "Personality and Individual Differences" и "Behaviour Research and Therapy".

Исследования. Айзенк начал свои исследования базовых признаков личности с анализа результатов психиатрического обследования, включающего описание психиатрических симптомов, контингента солдат - групп здоровых и признанных невротиками. В результате этого анализа было выделено 39 переменных, по которым данные группы оказались существенно различны и факторный анализ которых позволил получить четыре фактора, в том числе факторы экстраверсии-интроверсии и нейротизма (Dimensions of Personality. L., 1947). В качестве методологической базы Айзенк ориентировался на понимание психодинамических свойств личности как обусловленных генетически и детерминированных в конечном счете биохимическими процессами (The Scientific Study of Personality. L., 1952). Первоначально он интерпретировал экстраверсию-интроверсию на основе соотношения процессов возбуждения и торможения.

Так, оказалось, что для экстравертов характерны медленное формирование возбуждения, его слабость и быстрое формирование реактивного торможения, его сила и устойчивость, для интровертов же - быстрое формирование возбуждения, его сила (это связано с лучшим образованием у них условных рефлексов и их обучением) и медленное формирование реактивного торможения, слабость и малая устойчивость. Что же касается нейротизма, то Айзенк считал, что невротические симптомы представляют собой условные рефлексы, а поведение, представляющее собой избегание условно-рефлекторного раздражителя (сигнала опасности) и устраняющее тем самым тревожность, является самоценным. В работе "Биологические основы индивидуальности" (The Biological Basis of Personality. Springfield, 1967) Айзенк предложил уже следующую интерпретацию этих двух личностных факторов: высокая степень интроверсии соответствует снижению порога активации ретикулярной формации, поэтому интроверты испытывают более высокое возбуждение в ответ на экстероцептивные раздражители, а высокая степень нейротизма соответствует снижению порога активации лимбической системы, поэтому у них повышена эмоциональная реактивность в ответ на события во внутренней среде организма, в частности, на колебания потребностей. В результате дальнейших исследований с применением факторного анализа Айзенк пришел к формулированию "трехфакторной теории личности". Эта теория опирается на определение черты личности как способа поведения в определенных жизненных областях: на низшем уровне анализа рассматриваются изолированные акты в специфических ситуациях (например, проявляющаяся в настоящий момент манера вступать в разговор с незнакомым человеком); на втором уровне - часто повторяющееся, привычное поведение в содержательно похожих жизненных ситуациях, это - обычные реакции, диагностируемые как поверхностные черты; на третьем уровне анализа обнаруживается, что повторяющиеся формы поведения могут объединяться в некоторые, содержательно однозначно определяемые комплексы, факторы первого порядка (например, обыкновение бывать в компании, тенденция активно вступать в разговор и пр. дают основания постулировать наличие такой черты, как общительность); наконец, на четвертом уровне анализа содержательно определенные комплексы сами объединяются в факторы второго порядка, или типы, не имеющие явного поведенческого выражения (общительность коррелирует с физической активностью, отзывчивостью, пластичностью и пр.), но основанных на биологических характеристиках. На уровне факторов второго порядка Айзенк выделил три личностных измерения: психотизм (P), экстраверсию (E) и нейротизм (N), которые рассматривает как генетически обусловленные активностью ЦНС, что свидетельствует о их статусе черт темперамента. В огромном числе прикладных исследований, которые Айзенк провел для доказательства своей теории, чаще всего вместе со специалистами в соответствующих областях, была показана важность различий по этим факторам в статистике преступности, при душевных заболеваниях, в предрасположенности к несчастным случаям, в выборе профессий, в выраженности уровня достижений, в спорте, в сексуальном поведении и т.д. Так, в частности, показано, что по факторам экстраверсии и нейротизма хорошо дифференцируются два типа невротических расстройств: истерический невроз, который наблюдается у лиц холерического темперамента (нестабильные экстраверты) и невроз навязчивых состояний - у лиц меланхолического темперамента (нестабильные интроверты). Также им были проведены многочисленные факторно-аналитические исследования различных психологических процессов - памяти, интеллекта, социальных установок.

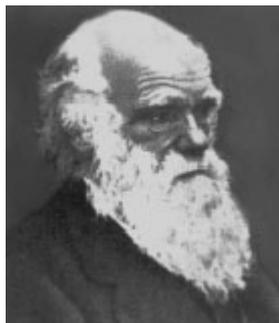
Диагностика. На основе "трехфакторной модели личности" им были созданы психодиагностические методики EPI ("Manual of the Eysenck Personality Inventory" (совм. с Eysenck B.G.), L., 1964) и EPQ, продолжившие ряд ранее созданных - MMQ, MPI ("Manual of the Maudsley Personality Inventory", L., 1959).

Терапия. Айзенк - один из авторов "трехфазной теории возникновения невроза". В данной концептуальной модели развитие невроза описывается как система выученных поведенческих реакций ("The Causes and Cures of Neuroses" (совм. с Rachmann S.), L., 1965). На этой основе были разработаны методы психотерапевтической коррекции личности, в частности одна из вариаций аверсивной психотерапии.

Сочинения.

1. Know Your Own IQ; Criterion analysis: An application of hypothetico-deductive method to factor analysis // Psychological Review. 1950, 57, 38-53;
2. Neuroticism // Lewins eugen. Rev. 1951, 43;
3. Dynamics of Anxiety and Hysteria, L., 1957;
4. Behavior Therapy and the Neuroses (Ed.), Oxford, 1960;
5. Experiments with Drugs, Oxford, 1963;
6. Neurose, Konstitution und Personlichkeit // Zeitschrift fur Psychologie. 1966, 176;
7. The Psychology of Politics, L., 1968;
8. Crime and Personality, L., 1970;
9. Handbook of Abnormal Psychology (Ed.), L. 1973;
10. Psychoticism as a Dimension of Personality, 1976;
11. Sex and Personality, L. 1976;
12. The Measurements of Intelligence (Ed.), Lancaster, 1973;
13. The Structure and Measurement of Intelligence, 1979;
14. Intelligenz, Struktur und Messung, B., 1980;
15. Biological dimensions of personality // Pervin L.A. (Ed.), Handbook of Personality: Theory and Research, N.Y., 1990.

Дарвин (Darwin) Чарльз Роберт (12.02.1809, Шрусбери - 19.04.1882, Даун, близ Лондона) - английский естествоиспытатель, автор теории естественного отбора.



Биография. Получил натуралистическое образование у ботаника Дж. Генсло и геолога А. Седжвика. С 1831 по 1836 г. занимался естественно-научными исследованиями во время кругосветного плавания на корабле "Бигл". В 1859 г. опубликовал основное свое произведение "Происхождение видов путем естественного отбора".

Исследования. В области психологии занимался проблемами инстинктивного поведения, онтогенеза поведения и сознания, приспособительной роли эмоциональных реакций (Выражение эмоций у животных и человека. 1872).

Сочинения.

1. Иллюстрированное собрание сочинений. Т. 1-8, М., 1907-09;
2. Избранные письма. М., 1950.

Декарт (Descartes) Рене (31.03.1596, Лаэ, Турень - 11.02.1650, Стокгольм) - французский философ и естествоиспытатель.

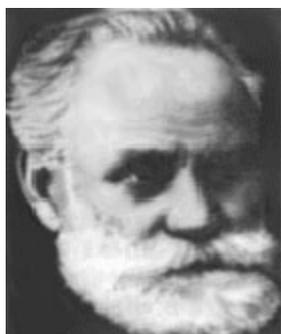


Биография. Родился в дворянской семье. Образование получил в привилегированной иезуитской школе Ла Флеш в Анжу. В начале Тридцатилетней войны и до 1621 г. служил в армии. С 1629 г. жил в Голландии. В 1649 г. из-за преследований протестантских богословов должен был покинуть страну и переселиться в Швецию.

Исследования. Исходил из того, что наиболее достоверным для познающего субъекта является его собственное мышление, в котором признак осознаваемости может выступать критерием различения психических процессов от непсихических. На этом основании пришел к отрицанию наличия души у животных, которые являются лишь "рефлекторными автоматами". В основу решения психофизической проблемы Декарт положил идею взаимодействия: душа, имеющая одним из основных своих атрибутов мышление, и тело (природа), характеризующееся протяжением, могут соединиться в человеке лишь с помощью третьей субстанции, которая локализована в шишковидной железе. Здесь механические воздействия, передаваемые по нервам посредством животных духов, достигают души и действуют на нее.

Сочинения. Сочинения. Т. 1-2, М., 1989-94.

Павлов Иван Петрович (14.09.1849, г.Рязань - 27.02.1936, г. Ленинград)



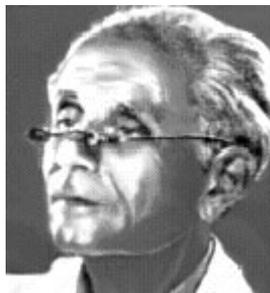
Выдающийся русский физиолог, создатель учения о высшей нервной деятельности.

Биография. Окончил в 1875 г. Петербургский университет, в 1879 г. - Медико-хирургическую академию. Заведовал физиологической лабораторией при клинике С.П. Боткина. В 1883 г. защитил докторскую диссертацию о центробежных нервах сердца. С 1884 г. - приват-доцент, с 1890 по 1925 г. - профессор Военно-медицинской академии, с 1891 г. - заведовал физиологическим отделением Института экспериментальной медицины, с 1896 г. - кафедрой физиологии Медико-хирургической академии. Директор Института физиологии АН СССР. Академик АН (1907). В 1904 г. за работы по пищеварению и рвобращению получил Нобелевскую премию. Исследования. В его учении о высшей нервной деятельности единицами поведения выступают безусловные, врожденные рефлексы, возникающие в ответ на определенные (безусловные) раздражители из внешней среды, и условные рефлексы, возникающие после связывания вначале безразличного раздражителя с безусловным. На этой основе им было разработано учение о второй сигнальной системе, где в качестве условного раздражителя выступает слово. Разработал учение о типах высшей нервной деятельности, о динамическом стереотипе.

Сочинения.

1. Полное собрание сочинений. Т. 1-6. М.;Л., 1951-52;
2. Павловские клинические среды. Т. 1-3. М., 1954-57

Селье (Selye) Ханс (1907 - 1982) - канадский биолог и врач, создатель учения о стрессе.



Биография. Родился в Австрии в семье врача. Получил образование в Пражском университете. Работал в университетской клинике инфекционных болезней в Праге. В 1932 г. переехал в Канаду, здесь руководил Институтом экспериментальной медицины и хирургии.

Исследования. Сформулировал концепцию стресса, в которой описал адаптационный синдром и болезни адаптации. На основе клинических и экспериментальных исследований конкретизировал это учение применительно к человеческому поведению.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ (ГЛОССАРИЙ) ПО КУРСУ УМК

1. **Агрессия** - любое действие, предпринятое с намерением нанести вред другому человеку.
2. **Адаптация** - приспособление организма к окружающей среде.
3. **Адаптивные механизмы** - сдвиги в системе гомеостаза и (или) специфические изменения поведения.
4. **Адекватный** - равный, тождественный, соответствующий.
5. **Аксон** - единственный отросток нейрона, по которому возникший при возбуждении нейрона импульс поступает к другим нейронам или мышечным волокнам.
6. **Активация** - возбуждение или усиление активности, переход из состояния покоя в деятельное состояние.
7. **Альтернативная энергетика** - собирательное понятие для нетрадиционных возобновляемых источников энергии (солнечная энергия, геотермальная энергия, ветровая и гидро-энергия, биомасса, тепловые насосы, энергия приливов, т.е. источники, где энергия постоянно возобновляется за счет естественных процессов).
8. **Амблиопия** - снижение остроты зрения.
9. **Амнезия** - патологическое состояние психики, связанное с провалами в памяти, вызванными различными локальными поражениями мозга.
10. **Амплитуда биологического ритма** - расстояние от среднего уровня до максимального или минимального значения колеблющейся величины.
11. **Амплификация** - распространение, увеличение, усиление.
12. **Анабиоз** - временное состояние живого организма, при котором снижается интенсивность обмена веществ и отсутствуют видимые проявления жизни.
13. **Анализатор** - функциональное образование центральной нервной системы (ЦНС), осуществляющей восприятие и анализ информации о явлениях, происходящих во внешней среде и в самом организме.

14. **Андрогены** - группа мужских половых гормонов, вырабатываемых в семенниках и определяющих развитие организма по мужскому типу.
15. **Аномалия** - отклонение от нормы, от общей закономерности в процессе развития.
16. **Ансамбль нейронов** - группа нейронов, имеющая один общий вход и конвергирующая на более высоком уровне на одном или сразу на группе нейронов.
17. **Анти...** - приставка, обозначающая противоположность или враждебность чему-либо.
18. **Антидромный** - распространяющийся в направлении, противоположном нормпальному.
19. **Антропогенные кризисы** - кризисы в предистории и истории общества, обусловленные чрезмерной нагрузкой человеческой деятельности на среду; носят локальный, региональный и глобальный характер.
20. **Антропогенез** - учение о происхождении человека.
21. **Антропоцентризм** - взгляд на человека как на центральную и высшую цель мироздания; совокупность взглядов, согласно которым человек не обязан согласовывать свои цели и действия с состоянием окружающей среды.
22. **Апатия** - состояние полного безразличия, равнодушия, отсутствие интереса к окружающему.
23. **Апраксия** - неспособность выполнять сложные произвольные движения при сохранении общего интеллекта и способности к элементарным движениям.
24. **Апикальный** - верхушечный, обращенный кверху.
25. **Арефлексия** - отсутствие рефлексов.
26. **Артефакт** - явление или процесс, не свойственный изучаемому объекту.
27. **Артикуляция** - механизм, определяющий фонемную структуру речи.
28. **Ассоциативные волокна** - нервные волокна, соединяющие нервные клетки различных отделов коры головного мозга.
29. **Аспект** - точка зрения, с которой рассматриваются предмет, явление, понятие.
30. **Аудиовизуальный** - основанный на одновременном восприятии слухом и зрением.
31. **Аудиограмма** - кривая слышимости.
32. **Аутентичный** - подлинный, исходящий из первоисточника.
33. **Афазия сенсорная** - утрата способности к различению звукового состава слов и пониманию речи.
34. **Аффект** - сильное и относительно кратковременное эмоциональное состояние, связанное с резким изменением важных для человека жизненных обстоятельств, которое сопровождается резко выраженными поведенческими проявлениями.
35. **Афферентация** - поток нервных импульсов, поступающих от рецепторов в ЦНС.
36. **Аффилиация** - желание объединяться с людьми.
37. **Безусловный, врожденный рефлекс** - реакция на биологически значимый раздражитель.
38. **Бессознательное поведение** - содержимое психики, недоступное человеческому восприятию, находящееся за пределами сознания.
39. **Бинокулярное зрение** - зрение, в процессе которого при формировании видимого образа используется зрительная информация, поступающая от обоих глаз.
40. **Биогенный** - происходящий от живого организма, связанный с ним.
41. **Биогеоценоз** - однородный участок земной поверхности с определенным составом живых (биоценоз) и косных (приземный слой атмосферы, солнечная энергия, почва, водная толща и др.) компонентов, объединенных обменом вещества и энергии в единый природный комплекс.
42. **Биопотенциальный** - имеющий двойные возможности развития.

43. **Биопсихология** - наука, изучающая связь между биологическими процессами, мозгом, нервной системой и поведением; поведение человека и животных является результатом внутренних физических, химических и биологических процессов.
44. **Биоразнообразие** - разнообразие существующих на Земле видов.
45. **Биосфера** (син. **глобальная экосистема**) - организованная, определенная оболочка земной коры, включая атмосферу, гидросферу и литосферу, и сопряженную с жизнью (биотой или живыми организмами).
46. **Биотические факторы среды** - совокупность явлений, оказываемых на организм жизнедеятельностью других организмов.
47. **Биоценоз** - совокупность животных, растений, грибов и микроорганизмов, взаимодействующих между собой и совместно населяющих участок суши или водоема.
48. **Биполярный** - имеющий два полюса.
49. **Бихевиоризм** - поведение (по-английски)
50. **Боль** - неприятное сенсорное и эмоциональное переживание, связанное с повреждением тканей организма.
51. **Большие полушария** - парные структуры головного мозга, особенно хорошо развитые у человека и высших обезьян.
52. **Вестибулярная система** - сенсорная система, обеспечивающая восприятие и кодирование раздражений, идущих от гравитационных рецепторов.
53. **Видеоэкология** - отрасль научного знания об экологических аспектах зрительного восприятия окружающей среды человеком.
54. **Визуализация** - процесс перекодировки словесного или символического материала в пространственно-зрительные представления.
55. **Витальный** - жизненный, прижизненный, имеющий отношение к жизненным явлениям.
56. **Возбудимость** - способность живых клеток воспринимать изменения внешней среды и отвечать на эти изменения реакцией возбуждения.
57. **Восприятие** - психический процесс организации ощущений в осмысленные образы.
58. **Вторая сигнальная система** - система способов регуляции психической активности живых существ, связанная с речью.
59. **Вызванные потенциалы** - биоэлектрические колебания, возникающие в нервных структурах в ответ на раздражение рецепторов и находящиеся в строго определенной временной связи с моментом предъявления стимула.
60. **Высшая нервная деятельность** - нейрофизиологические процессы, протекающие в коре больших полушарий головного мозга и ближайшей к ней подкорке при формировании, функционировании условных рефлексов у человека и животных.
61. **Гендерная психология** - усвоение идентичности и роли пола (мужчин и женщин) на протяжении жизни.
62. **Генерализованный** - широко распространенный.
63. **Гетеро...** - часть сложных слов, обозначающих "другой"/"иной".
Гетеро... - часть сложных слов, обозначающих "другой"/"иной".
64. **Гипер...** - приставка, указывающая на превышение нормы.
65. **Гипермнезия** - болезненное усиление памяти, ее обострение с наплывом образных воспоминаний, ярких чувственно-конкретных представлений.
66. **Глобализация** - рост взаимозависимости между людьми, регионами и странами в мире.
67. **Глобальные экологические проблемы** - природные, природно-антропогенные или чисто антропогенные явления, затрагивающие мир в целом.

68. **Головной мозг** - передний отдел ЦНС позвоночных животных и человека, помещенный в черепе.
69. **Гомео...** - первая составная часть сложных слов, обозначающих сходство, единство.
70. **Гомеостаз** - относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды организма и устойчивость его основных физиологических реакций.
71. **Гомогенный** - однородный по составу.
72. **Гормональная регуляция** - регуляция деятельности организма или его отдельных систем с помощью гормонов.
73. **Гуморальный** - относящийся к жидким внутренним средам организма.
74. **Дез...** - приставка, означающая уничтожение, удаление или отсутствие чего-либо.
75. **Депрессия** - аффективное состояние, характеризующееся отрицательным эмоциональным фоном и общей пассивностью поведения.
76. **Депривация** - сенсорная недостаточность, способная привести к потере ориентации организма в окружающей среде.
77. **Десенсибилизация** - уменьшением или устранением повышенной чувствительности организма к воздействию какого-либо вещества.
78. **Детерминировать** - определять, обуславливать.
79. **Дефинитивный** - окончательный, зрелый.
80. **Дистресс** - стресс, оказывающий отрицательное воздействие на деятельность.
81. **Дисфункция** - расстройство, нарушение какой-либо функции.
82. **Дисэргазия** - нарушение поведения, психической деятельности вследствие органических поражений головного мозга.
83. **Доминанта** - очаг возбуждения в ЦНС, определяющий характер ответной реакции организма на внешние и внутренние раздражители.
84. **Защитные механизмы психологические** - регулятивная система психики, охраняющая ее от отрицательных эмоций путем вытеснения их из сознания.
85. **Запоминание** - активный процесс формирования энграмм - следов памяти, сформированных в результате обучения.
86. **Звуковое давление** - амплитуда периодических колебаний давления в среде.
87. **Здоровье** - позитивное состояние физического и эмоционального состояния организма, а не только отсутствие болезней.
88. **Изменение состояния сознания** - особое функциональное состояние, при котором нарушается адекватность психического отражения реальности (например при: стрессе, действии психотропных веществ, депривации, медитации и др.).
89. **Импринтинг** - психофизиологический механизм, благодаря которому впечатление или образ, воспринятые в определенный критический период развития, прочно запечатлеваются в памяти, превращаясь в устойчивую поведенческую программу.
90. **Импульс нервный** - возбуждение, распространяющееся по нервному волокну и обеспечивающее передачу информации.
91. **Индекс** - относительный показатель выраженности какого-либо вида активности или явления.
92. **Индивид** - человек как представитель рода, имеющий природные свойства.
93. **Индивидуальность** - неповторимость, уникальность человека как индивида и личности.
94. **Инерционность** - сравнительно медленное возникновение и исчезновение ощущений.
95. **Иннервация** - обеспечение связи какого-либо органа с ЦНС при помощи нервных волокон.

96. **Интеграция** - суммирование нейроном поступающих к нему различных возбуждающих и тормозных влияний.
97. **Интерорецепторы** - чувствительные клетки, воспринимающие сигналы внутренней среды организма.
98. **Когнитивная психология** - изучение человеческого мышления и способности обработки информации.
99. **Когнитивный** - познавательный, имеющий отношение к познанию.
100. **Комплементарность** - взаимное соответствие и дополнение частей при образовании целого.
101. **Конфигурация** - гештальп (по-немецки).
102. **Кора головного мозга** - внешний слой головного мозга.
103. **Коррелят** - дополнительный показатель, статистически связанный с изучаемым процессом или явлением.
104. **Козволюция** - совместная и взаимосвязанная эволюция.
105. **Креативность** - способность формировать нестандартные (творческие) решения.
106. **Кризис** - резкий, крутой перелом в течении какого-либо процесса, меняющий его форму, направление, механизм реализации.
107. **Лабильный** - нестойкий, неустойчивый, изменчивый.
108. **Латентный** - скрытый, внешне не проявляющийся.
109. **Латеральное торможение** - один из механизмов взаимодействия рецепторов сетчатки.
110. **Личность** - совокупность индивидуальных и достаточно стабильных образцов поведения человека; черты личности - это стабильные качества, проявляемые личностью в различных ситуациях.
111. **Локальный** - сосредоточенный в одном месте.
112. **Локус** (от латинского **locus**) - место расположения чего-либо.
113. **Медиаторы** - химические вещества, осуществляющие перенос возбуждения с нервного окончания одной клетки на другие (ацетилхолин, норадреналин, серотонин и др.).
114. **Метаболизм** - обмен веществ в организме.
115. **Механорецепция** - совокупность восприятия вибрации, ускорения, звука, движений тела и его положения и трансформации этих воздействий в специфические электрические сигналы.
116. **Модальность** - род ощущений (осязание, зрение, обоняние и пр.).
117. **Мозг** - центральный отдел нервной системы человека и животных.
118. **Мозжечок** - задняя часть ствола головного мозга.
119. **Мотивация** - внутренние процессы, определяющие и поддерживающие целенаправленное эмоции.
120. **Научение** - относительно постоянное изменение в поведении в результате предшествующего опыта.
121. **Нейро...** - первая составная часть сложных слов, указывающая на их отношение к нервной системе.
122. **Нейрон** - индивидуальные нервные клетки, передающие и перерабатывающие информацию.
123. **Нейробиология** - область биологии, изучающая закономерности функционирования нервной системы.
124. **Нейрогенный** - своим происхождением обязанный нервной системе.
125. **Нейропсихология** - отрасль психологии, изучающая мозговые, нервные механизмы высших психических функций, их связь с отдельными системами головного мозга.

126. **Нейромедиаторы** - специальные вещества, выполняющие функцию передачи информации между нейронами.
127. **Нейрофизиология** - раздел физиологии, объектом изучения которого является нервная система.
128. **Нерв** - пучок нервных волокон, проводящий нервные импульсы от рецепторов в ЦНС и наоборот.
129. **Нервная система** - совокупность нейронов, осуществляющих регуляцию функций организма.
130. **Нервный импульс** - потенциал действия, распространяющийся по нервному волокну под влиянием стимуляции.
131. **Ноосфера** - высшая ступень развития биосферы.
132. **Оборонительный рефлекс** - реакция организма на болевые и разрушительные воздействия.
133. **Обратная связь** - процесс коррекции поведения на основе получаемой мозгом информации извне.
134. **Общий адаптационный синдром** - совокупность адаптационных реакций организма на значительные по силе и продолжительности неблагоприятные воздействия (стрессоры, предложен Г.Селье).
135. **Обусловливание** - условный рефлекс, выработка рефлекторной реакции на индифферентный стимул; зависит от подкрепления.
136. **Окружающая среда** - комплекс всех объектов, явлений и процессов, внешних по отношению к данному организму, популяции или сообществу организмов, но взаимодействующих с ними через круговорот веществ.
137. **Ощущение** - информация, поступающая от органов чувств, в центральную нервную систему; ощущения включают цепь событий от возбуждения рецепторного органа, преобразования специфической энергии раздражителя в электрический сигнал, кодирование информации и активирование специализированных областей мозга.
138. **Память** - психическая система получения, кодирования, хранения, систематизации и воспроизведения информации; существует три типа памяти: сенсорная, кратковременная и долговременная.
139. **Паттерн** - "узор", структура, форма, пространственное распределение процессов и пр.
140. **Первая сигнальная система** - система условно-рефлекторных связей, формирующихся в мозгу при воздействии на рецепторы органов чувств раздражителей из внешней или внутренней среды.
141. **Периферическая нервная система** - сеть нервов, которые несут информацию в центральную нервную систему и от нее; различают соматическую и вегетативную нервную систему; последняя включает симпатическую и парасимпатическую системы.
142. **Поведение** - реакция организма на воздействие или ситуацию.
143. **Поведенческая генетика** - наука, изучающая наследуемые особенности поведения.
144. **Подвижность** - одно из свойств нервной системы, проявляющееся в способности к быстрой переделке сигнальных значений внешних раздражителей.
145. **Подкорка мозга** - часть мозга, расположенная ниже его коры и полностью ею покрыта; контролирует жизненно важные функции: голод, жажду, дыхание, сон и т.д.
146. **Позитивная психология** - область исследования человеческого потенциала, способного обеспечить эффективное функционирование организма.
147. **Познание (мышление)** - процесс, связанный с психической обработкой информации.

148. **Половая классификация пола:** 1) биологические параметры пола: генетический пол (XX и XY хромосомы); гонадный пол (яичники и яички); гормональный пол (преобладание андрогенов или эстрогенов); генитальный пол (клитор и вагина у женщин, пенис и мошонка у мужчин); 2) небιологический параметр сексуальности - гендерная идентичность (субъективное ощущение себя мужчиной или женщиной).
149. **Порог восприятия** - минимальная сила раздражения, достаточная для возникновения ощущения.
150. **Проксемика** - область научного знания, исследующая правила использования личного пространства.
151. **Психические расстройства** - значительные нарушения в психическом функционировании.
152. **Психоакустика** - наука об особенностях восприятия и распознавания звуковых сигналов, связанных с речью.
153. **Психолепсия** - внезапно наступающее падение психического тонуса без помрачения сознания, но с кратковременным прекращением мыслительной деятельности.
154. **Психологическая экология** - раздел экологии, связанный с экологией человека, раскрывающий особенности взаимодействия в системе "индивид - среда" с психолого-экологической точки зрения, изучающий влияние психических факторов внешней среды и его физиологические, психофизиологические и, собственно, психологические последствия
155. **Психология** - наука о закономерностях, механизмах и фактах психической жизни человека и животных.
156. **Психология окружающей среды** - наука о взаимосвязи окружающей среды и поведения человека.
157. **Психология человека** - наука о поведении и психических процессах у человека.
158. **Психотерапия** - любой психологический прием, используемый для того, чтобы вызвать позитивные изменения в личности, поведении или улучшить адаптивную способность человека.
159. **Психофизиология** - наука о физиологических механизмах формирования поведения человека и животных.
160. **Раздражимость** - свойство внутриклеточных образований, клеток, тканей и органов реагировать изменением структур и функций на действия факторов внешней и внутренней среды.
161. **Реадаптация** - процесс обратного приспособления организма к условиям внешней среды с сохранением гомеостаза.
162. **Реактивность** - свойство живой системы реагировать на воздействия среды.
163. **Резистентность** - способность к сопротивлению.
164. **Ретина** - сетчатая оболочка глаза.
165. **Рефлекс** - реакция организма при раздражении рецепторов агентами среды.
166. **Рецепторный потенциал** - разность потенциалов между цитоплазмой рецепторной клетки и окружающей ее средой, возникающая под действием раздражителя.
167. **Рецепторы** - концевые образования нервных волокон.
168. **Рецепция** - процесс физиологического отражения стимулов в рецепторе.
169. **Рециклизация** - материальный круговорот промышленных и иных отходов.
170. **Саккады** - движение глаз от одной точки фиксации взгляда к другой быстрыми скачками.
171. **Сенсибилизация** - повышение чувствительности организма к воздействию какого-либо вещества.
172. **Сенсорная психοэкология** - выявление роли сенсорных систем в создании адекватного естественного поведения образа внешней среды.
173. **Сенсорные системы** - часть нервной системы, передающая информацию организму о сенсорных стимулах, поступающих из окружающей среды.

174. **Сенсорный** - чувствующий.
175. **Синдром** - сочетание симптомов, имеющих общий механизм возникновения и характеризующий определенное состояние организма.
176. **Сознание** - одно из основных понятий философии, психологии и социологии, обозначающей высший уровень психической активности человека как социального существа.
177. **Соматическая нервная система** - система, передающая и принимающая сигналы от органов чувств и мышц.
178. **Социальная психология** - наука о социальном поведении людей, формировании межличностных отношений, их зависимости от биологических и социальных установок.
179. **Социальная экология** - особая отрасль социологии, изучающая связи между человеком, обществом и природой.
180. **Сравнительная психология** - наука о сравнительном поведении различных видов, прежде всего животных.
181. **Стресс** - психическое и физическое состояние, которое возникает при попадании организма в новые условия окружающей среды и необходимости приспособиться или адаптироваться к ним.
182. **Сукцессивный** - последовательный.
183. **Толерантность** - способность организмов успешно противостоять действию внешних факторов в определенных интервалах.
184. **Торможение** - нервный процесс, противоположный возбуждению.
185. **Условный рефлекс** - индивидуально приобретенная, сложная приспособительная реакция организма в результате образования временных нервных связей условным (сигнальным) раздражителем и подкрепляющим этот раздражитель безусловно-рефлекторным актом.
186. **Устойчивое развитие** - развитие человечества, при котором удовлетворение потребностей настоящих поколений осуществляется без ущерба для будущих поколений; управляемое, сбалансированное развитие общества, не разрушающее своей природной основы и обеспечивающее непрерывный прогресс цивилизации.
187. **Фармакотерапия** - употребление лекарств для облегчения эмоционального расстройства.
188. **Фонация** - механизм, контролирующий высоту звука.
189. **Фоторецепция** - процесс восприятия электромагнитного светового излучения с последующей трансформацией его воздействия в электрический сигнал.
190. **Функциональное состояние организма** - интегративная характеристика состояний человека с точки зрения эффективности выполняемой им деятельности и задействованных в ее реализации систем по критериям надежности и внутренней цены деятельности.
191. **Фрустрация** - негативное эмоциональное состояние, которое возникает когда человеку что-то мешает в достижении цели.
192. **Хеморецепция** - совокупность явлений восприятия какого-либо химического раздражителя и трансформации его воздействия в специфический электрический процесс.
193. **Центральная нервная система** - система, состоящая из головного и спинного мозга.
194. **Чувствительность** - способность организма воспринимать раздражения среды.
195. **Шизофрения** - особый тип психоза, характеризующийся бредом и галлюцинациями.
196. **Эволюционная психология** - наука о взаимосвязи поведения со стереотипами, сформировавшимися на протяжении долгой истории человечества.
197. **Экзогенный** - внешнего происхождения.
198. **Экологическая безопасность** - состояние защищенности каждого отдельного лица, общества, государства и окружающей среды от чрезмерной экологической опасности.
199. **Экологическая психология** - раздел психологии, содержанием которого является изучение особенностей психических явлений, связанных со взаимодействием людей и природно-

антропогенной среды, а также использование результатов этого изучения для решения практических задач, порождаемых экологическими проблемами.

200. **Экологическая этика** - этика взаимоотношений между человеком и природой, предусматривающая нравственные основания природопользования.

201. **Экологические факторы среды - биотические, абиотические и антропогенные.**

202. **Экология** - 1) наука о взаимодействии живых организмов между собой и окружающей средой (Э.Геккель, 1866); 2) интегрированная дисциплина, связывающая физические и биологические явления и образующую мост между естественными и общественными науками (Ю.Одум, 1977).

203. **Экология человека** (син. **антропоэкология, демэкология**) - наука, изучающая закономерности взаимодействия человеческих общностей с окружающими их природными, социальными, производственными, эколого-гигиеническими факторами.

204. **Экополис** (син. **урбоэкология**) - городское или иное поселение, спланированное с учетом комплекса экологических потребностей человека.

205. **Экоразвитие** - развитие, оказывающее наименьшее негативное воздействие на окружающую природную среду и, следовательно, наименьший экологический ущерб.

206. **Экосистема** - любое сообщество живых существ и его среда обитания, объединенное в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами.

207. **Экстерорецепторы** - чувствительные клетки, воспринимающие раздражители внешней среды.

208. **Экстраверт** - смелость, открытость.

209. **Экстрогены** - женские половые гормоны.

210. **Элективный** - избирательный.

211. **Эмерджентный** - неаддитивный признак, присущий системе как целому.

212. **Эмоции** - состояние повышенной возбужденности, сопровождающееся определенными внутренними (физиологическими) и внешними (телесными и поведенческими) реакциями; различают позитивные и негативные эмоции.

213. **Эмоциональная лабильность** - быстрая смена настроения по незначительному поводу.

214. **Эмпирический** - основанный на опыте.

215. **Энграмма** - след, оставленный в мозге тем ли иным событием (в частности, при научении).

216. **Эндемический** - местный, свойственный данной местности.

217. **Эндогенный** - внутреннего происхождения, вызываемый внутренними причинами.

218. **Эндокринная система** - система, состоящая из желез, которые выделяют химические вещества (гормоны) непосредственно в кровь или лимфатическую систему, и контролирующая, наряду с нервной системой, все системы организма.

219. **Этология** - наука о поведении организмов.

220. **Эхолокация** - пространственный слух.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков Г.А.* Физиологическая экология человека. - М.: Крук.
2. *Акимова Т.А., Хаскин В.В.* Экология: учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
3. *Анохин П.К.* Системные механизмы высшей нервной деятельности: Избр. труды. - М.: Наука, 1979.

4. *Аронсон Э. и др.* Социальная психология. Психологические законы поведения человека в социуме. - СПб.: Питер. - 2002.
5. *Батуев А.С.* Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. - СПб.: Питер, 2006.
6. *Бичем Г., Ямадзаки К., Бойз Э.* Распознавание генетической индивидуальности с помощью обоняния // В мире науки. - 1985. - № 9. - С. 54-62.
7. *Бодалев А.А.* Личность и общение. - М.: Педагогика, 1993.
8. *Бронштейн А.А.* Обонятельные рецепторы позвоночных. - Л.: Наука, 1966.
9. *Бызов А.Л.* Электрофизиологические исследования сетчатки. - М.: Наука, 1971.
10. *Бэррон Р. и др.* Социальная психология группы: процессы, решения, действия. - СПб.: Питер, 2003.
11. *Вернадский В.И.* Биосфера. - М.: Центр, 1975.
12. *Вернадский В.И.* Биосфера // На пути к устойчивому развитию. - М.: Ноосфера, 2002. - С. 139-218.
13. Введение в практическую социальную психологию. - М.: Смысл, 1996.
14. *Воронков Н.А.* Экология (общая, социальная, прикладная). - М.: Агар, 2000.
15. *Гидденс Энтони.* Социология. - М.: Едиториал УРСС, 2005.
16. Глобалистика (энциклопедия). - М.: Радуга, 2003.
17. *Горелов А.А.* Экология. - М.: Центр, 1999.
18. *Данилов-Данильян В.И.* Возможна ли коэволюция природы и общества? - М.: Экопресс, 1998.
19. *Дерябо С.Д.* Экологическая психология: диагностика экологического сознания. - М., 1999.
20. *Дмитриева Т.М.* Основы сенсорной экологии: Учеб. пособие. - М.: Изд-во РУДН, 1999.
21. *Дмитриева Т.М.* Экологическая физиология сенсорных систем: Учеб. пособие. - М.: ВНИИМП, 2004.
22. *Докинз Р.* Эгоистичный ГЕН. - М.: Мир, 1993.
23. *Крысько В.Г.* Социальная психология: курс лекций. - М.: ОМЕГА-Л, 2003.
24. *Кун Денис.* Основы психологии. Все тайны поведения человека. - М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2005.
25. *Леонтьев А.Н.* Деятельность, сознание, личность. - М.: МГУ, 1982.
26. *Ломов Б.Ф.* Методологические и теоретические проблемы психологии. - М.: Наука, 1984.
27. *Моисеев Н.Н.* Еще раз о проблеме коэволюции природы и общества // Вопросы философии. - 1998. - № 10.
28. *Моисеев Н.Н.* Человек и ноосфера. - М.: МНЭПУ, 1990.
29. *Одум Ю.* Экология. Т. 1. - М.: Мир. 1986.
30. *Панов Е.Н.* Бегство от одиночества. Индивидуальное и коллективное в человеческом обществе. - М.: Лазурь, 2001.
31. *Панов В.И.* Введение в экологическую психологию: Учеб. пособие. Ч. 1. - М.: МНЭПУ, 2001.
32. *Панов В.И.* Экологическая психология: опыт построения методологии. - М.: Наука, 2004.
33. *Пианка Э.* Эволюционная экология. - М.: Мир, 1981.
34. *Проخورов Б.Б.* Экология человека. - М.: МНЭПУ, 1999.
35. Психофизиология: Учебник для вузов / Под ред. Ю.И. Александрова. - СПб.: Питер, 2007.
36. *Реймерс Н.Ф.* Экология. - М.: Россия молодая, 1994.
37. *Розанов С.И.* Общая экология. - СПб.: Лань, 2001.
38. *Сандлер Дж., Дэр К., Холднер А.* Пациент и психоаналитик: основы психоаналитического процесса. - М.: Смысл, 1996.
39. *Смит К.* Биология сенсорных систем. - М.: БИНОМ, 2005.

40. *Сомьен Дж.* Кодирование сенсорной информации. - М.: Мир, 1975.
41. *Тамар Г.* Основы сенсорной физиологии. - М.: Мир, 1976.
42. Управление природоохранной деятельностью в РФ. - М.: Изд-во МГУ, 2001.
43. Философские основы концепции устойчивого развития // На пути к устойчивому развитию. - М.: Ноосфера, 2002.
44. *Хесле В.* Философия и экология. - М.: Наука, 1993.
45. *Хорн Г.* Память, импринтинг и мозг. - М.: Мир, 1988.
46. *Шевардин Н.И.* Социальная психология в образовании. - М.: Владос, 1995.
47. *Шепард Г.* Нейрофизиология: в 2-х ч. - М.: Мир, 1987.
48. Экология, охрана природы, экобезопасность / Под ред. С.А. Степанова. - М.: МНЭПУ, 2000.

Интернет-ресурсы по курсу УМК

1. Основы психологии- <http://psychology/wadsworth.com>
2. История психологии (УМК)- <http://www.ido.edu.ru/psychology/historyofpsychology/index.html>
3. Психофизиология (электронный учебник)-
<http://www.ido.edu.ru/psychology/psychophysiology/index.html>
4. Психогенетика (УМК)- <http://www.ido.edu.ru/psychology/psychogenetic/index.html>
5. Глобализация - <http://polity.co.uk/global>
6. Агентство экологической информации "ИНЭКО" - <http://www.ecoinform.ru>
7. Экология и права человека - <http://www.seu.ru/members/ucs>
8. Природные ресурсы (НИА-Природа) - <http://www.priroda.ru>
9. Новости социально-экологического союза - <http://seu.ru/news>
10. Фонд охраны дикой природы - <http://www.wwf.ru>
11. Свобода и личность - <http://www.cps.org.uk>
12. Проблемы окружающей среды - <http://www.environment.detr.gov.uk>
13. Глобальная экологическая перспектива (ЮНЕП) - <http://www.unep.org/geo3>
14. Друзья Земли - <http://www.foe.co.uk>
15. Гринпис - <http://www.greenpeace.org.uk>
16. Образовательная инициатива XXI в. - <http://www.21learn.org>
17. ЮНЕСКО-образование - <http://www.unesco.org>
18. Социальная политика - <http://www.ippr.org.uk/research/index.html>

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ ПО КУРСУ УМК

Цель курса: рассмотреть основные глобальные проблемы психологии человека и общества - комплекс экологических проблем, проявляющихся на глобальном, региональном и национальном уровнях и включающих природные и природно-антропогенные явления, затрагивающие мир в целом.

Содержание курса: становление психологии как области научного знания, биопсихология и ее задачи, прикладная психозэкология, психофизиология сенсорных процессов, психология глобальных изменений, экологическое устойчивое развитие, экологическая безопасность, психолого-социальные аспекты экологической проблемы, экология человека, социальная экология, психология окружающей среды, экстремальная психология, социально-психолого-природный прогресс и экологическое общество.

Организационно-методическое построение курса: курс состоит из лекционных и семинарских занятий; на лекциях студенты получают необходимую теоретическую подготовку; на

семинарах планируется просмотр фильмов эколого-психологической направленности, дискуссия по затронутым в фильмах и на лекциях проблемам, подготовка устных сообщений на предложенные студентам темы. Студенты могут принять участие в написании творческих работ по темам, предложенным преподавателем, или по заинтересовавшим их темам (темы обязательно согласовываются с преподавателем). В середине семестра и по завершении курса проводится аттестация студентов.

Предназначение курса: для подготовки магистров (или слушателей дополнительного профессионального образования - ДПО), интересующихся глобальными экологическими проблемами психологии человека и общества, имеющих высшее естественно-научное (биология, экология и природопользование, экология, природопользование, география и др.) или гуманитарное образование (психология, связи с общественностью, философия, социология, политология, международные отношения, история, государственное и муниципальное управление, искусство и гуманитарные науки и др.) образование.

Инновационность курса: состоит в том, что включает классические и последние достижения в области глобальных экологических проблем психологии человека и общества; авторскую методику преподавания; обязательный и дополнительный список оригинальной литературы по затронутой проблеме; инновационную программу лекций, семинарских и практических занятий, включая дискуссию, просмотр фильмов ЮНЕП и прочее.

Сведения об авторах курса:

- Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой системной экологии РУДН;
- Дмитриева Тамара Михайловна, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии человека РУДН.

Структура курса: лекций - 36 аудиторных часов /магистры/ и 72-108 часов /дополнительное образование/; семинаров/ практических занятий - 18 часов /магистры/ и 36 часов /дополнительное образование - ДО/; самостоятельная работа студентов - 36 /магистры/ и 72 /ДО/ по темам, связанным с глобальными экологическими проблемами психологии человека и общества.

Описание системы контроля знаний:

1. **общие правила выполнения работ (эссе и контрольных тестов):** список тем письменных творческих работ (эссе) и докладов предлагается студентам в начале читаемого курса; студент вправе выбрать тему из предложенного списка или предложить свою (согласовать тему с преподавателем обязательно); не разрешается представлять одну и ту же работу более чем по одному предметному курсу; вопросы и задания по контрольным работам становятся известны непосредственно при тестировании; если сдаваемые преподавателю письменные работы набраны на компьютере, они должны соответствовать следующим требованиям: двойной интервал, кегль 14, цитирование и сноски в соответствии с принятыми стандартами, отсутствие ошибок в русском языке (текст доклада - 10-12 страниц, объем эссе - 4-5 страниц); при написании эссе уделяется особое внимание аргументированности точки зрения студента на изложенные проблемы, творческому подходу к решению проблемы, оригинальности мышления, пониманию основной экологической терминологии, использованной в работе; при написании доклада следует продемонстрировать знание основной литературы по выбранной теме, умение анализировать, высказывать свою аргументированную точку зрения на изучаемую проблему; тестирование проводится с тем, чтобы проверить успешность усвоения студентами материала лекций и рекомендованной преподавателем литературы; написание контрольных работ и творческих заданий занимает 2 часа;
2. **примерные темы письменных работ:** демографические проблемы в современном мире; экологический портрет человека в различных климатических зонах, экологические катастрофы в

истории человечества, психофизиология человека и общества, экологическая гражданская позиция .и пр.;

3. **шкала оценок, итоговые оценки (методика выставления):** при выставлении итоговой оценки учитывается посещение лекций, активная работа на практических и семинарских занятиях, обязательное участие в аттестационных испытаниях (внутрисеместровый и итоговый тесты), а также качество творческих письменных работ (эссе).

Балльная структура оценки:

1. Посещение лекций - **30** балла
2. Активная работа на семинарах - **24** балла
3. Внутрисеместровая аттестация - (тест) - **20** баллов
4. Творческая работа (эссе) - **16** баллов
5. Устный доклад по творческой работе (эссе) на занятии - **40** баллов (без устного доклада - **20** баллов)
6. Итоговое испытание (тест) - **30** баллов

Всего: **144** балла

Шкала оценок:

(оставляется строка, соответствующая количеству кредитов)

Кредит	Сумма баллов	Неуд.		3		4	5	
		F	FX	E	D	C	B	A
4	144	2	2+	3	3+	4	5	5+
		Менее 49	49-72	73-84	85-96	97-120	121-132	133-144

Пояснение к оценкам

A - выдающийся ответ

B - очень хороший ответ

C - хороший ответ

D - достаточно удовлетворительный ответ

E - отвечает минимальным требованиям удовлетворительного ответа

FX - оценка соответствует 2+ и означает, что студент может добрать баллы до минимального удовлетворительного ответа

F - неудовлетворительный ответ (повтор курса в установленном порядке либо представление на отчисление)

4. **академическая этика:** соблюдение авторских прав: все имеющиеся в письменных работах студентов сноски и ссылки тщательно выверяются, названия всех использованных автором работ обязательно включаются в список использованной литературы. Обязательна ссылка и на электронные ресурсы - Интернет, базы данных на CD. При этом в списке литературы обязательно указание "электронные ресурсы" и обозначение режима доступа (т.е. адреса в Интернете).

5. **учебный тематический план курса** /для магистров/ (календарный план, структурированный по видам учебных занятий):

Недели	Лекции	Кол-во часов	Семинарские занятия	Кол-во часов	Практические занятия	Кол-во часов
1 неделя с 1.09 по 5.09	Цель и задачи психологической науки	2	-	-	-	-
2 неделя с 6.09 по 12.09	Биопсихология	2	-	-	-	-
3 неделя с 13.09 по 19.09	Биопсихология	2	-	-	Экспериментальные методы изучения нервной системы	4
4 неделя с 20.09 по 26.09	Прикладная психоэкология	2	-	-	-	-
5 неделя с 27.09 по 3.10	Основы психофизиологии сенсорных процессов	2	-	-	Экспериментальные методы сенсорной экологии	4
6 неделя с 4.10 по 10.10	История взаимоотношения человека и природы	2	Возможности альтернативной энергетики (видео-фильм)	4	-	-
7 неделя с 11.10 по 17.10	Психология глобальных изменений	2	-	-	-	-
8 неделя с 18.10 по 24.10	Основные законы и принципы экологии	2	-	-	-	-
9 неделя с 25.10 по 31.10	Учение В.И.Вернадского о биосфере и концепция ноосферы	2	Козволюция человеческого общества и природы. <i>Рубежная аттестация</i>	4	-	-
10 неделя с 1.11 по 7.11	Концепция устойчивого развития	2	Проблемы устойчивого развития (видео-фильм)	4	-	-
11 неделя с 8.11 по 14.11	Экологическая безопасность	2	Человек и современные экосистемы (видео-фильм)	4	-	-

12 неделя с 15.11 по 21.11	Экология человека	2	Влияние человека на современные экосистемы (видео-фильм)	4	-	-
13 неделя с 22.11 по 28.11	Социальная экология	2	-	-	-	-
14 неделя с 29.11 по 5.12	Экологическая психология и психологическая экология	2	-	-	-	-
15 неделя с 6.12 по 12.12	Психоэкология окружающей среды	2	Психология населения стран мира и ОС	4	-	-
16 неделя с 13.12 по 19.12	Экстремальная психология	2	-	-	-	-
17 неделя с 20.12 по 26.12	Психологические аспекты охранительного воздействия человека на природную среду	2	-	-	-	-
18 неделя с 27.12	Социально- природный прогресс и экологическое общество	2	Шанс на спасение (видео-фильм) <i>Итоговая аттестация, Защита эссе</i>	4	-	-

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Психология человека и общества как наука

Тема 1. Цель и задачи психологической науки

1. Становление психологии как области научного знания
2. Основные направления и специальности в психологии

Тема 2. Биопсихология-1

1. Мозг и поведение

2. Развитие человека на протяжении жизни
3. Ощущения и восприятие
4. Состояние сознания
5. Обусловливание и научение
6. Память
7. Познание, интеллект и креативность

Тема 3. Биопсихология-2

1. Мотивация и эмоции
2. Личность
3. Здоровье, стресс и методы борьбы со стрессом
4. Психические расстройства
5. Терапия
6. Гендер и сексуальность
7. Социальное поведение
8. Экспериментальные методы изучения нервной системы (практические занятия)

Тема 4. Прикладная психэкология

1. Индустриальная /организационная психэкология
2. Психэкология персонала
3. Теория менеджмента с точки зрения психэкологии
4. Коммуникации на работе

Тема 5. Основы психофизиологии сенсорных процессов

1. Сенсорная психофизиология
2. Экологический подход к сенсорному восприятию
3. Методы изучения сенсорных систем
4. Структурно-функциональная организация сенсорных систем
5. Химическая экология восприятия и поведения (хемотрецепция)
6. Экология слухового восприятия и поведения (механорецепция)
7. Экология зрительного восприятия и поведения (фоторецепция)
8. Экспериментальные методы сенсорной психофизиологии (практические занятия)

Раздел 2. Глобальные экологические проблемы и их связь с психологией человека

Тема 6. История взаимоотношения человека и общества

1. Эволюция антропогенных кризисов
2. Экологизация науки и техники
3. Возможности использования альтернативной энергетики; просмотр видеофильма "Сохранение энергии" (семинар)

Тема 7. Психология глобальных изменений

1. Психологические аспекты глобальных изменений в окружающей среде

2. Глобальный экологический негатив и направления позитивного действия людей в окружающей среде

Тема 8. Основные законы и принципы экологии как науки

1. Структура и функции природных, техногенных и социоэкосистем
2. Биологическое разнообразие - необратимое и естественно направленное эволюционное и устойчивое развитие живой природы

Тема 9. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере

1. Концепция биосферы
2. Ноосфера как высшая стадия эволюции биосферы
3. Козволюция человеческого общества и природы (семинар)

Тема 10. Концепция устойчивого развития

1. Экологически устойчивое развитие
2. Принципы экологически устойчивого образа жизни, связанного с психологией человека и общества
3. Проблема устойчивого развития; просмотр видеофильма "Колодец планеты: озеро Байкал" (семинар)

Тема 11. Экологическая безопасность

1. Основные типы опасностей в человеческом обществе и системы экологической защиты
2. Человек и современные экосистемы; просмотр видеофильма "Как избавиться от отходов?" (семинар)
- 3.

Раздел 3. Психолого-социальные аспекты экологической проблемы

Тема 12. Экология человека

1. Человек в антропоэкосистеме
2. Антропоцентризм и биоцентризм
3. Человек и среда обитания; просмотр видеофильма "Значение окружающей среды" (семинар)

Тема 13. Социальная экология

1. Человек в социоэкосистеме

Тема 14. Экологическая психология и психологическая экология

Тема 15. Психология окружающей среды

1. Влияние на психику человека факторов окружающей среды
2. Психология городских жителей
3. Психология населения стран мира и окружающей среды (семинар)

Тема 16. Экстремальная психология

1. Религиозные и классово-экономические причины экологического кризиса
2. Психологические аспекты подготовки, поддержки и реабилитации человека, попавшего в экстремальную ситуацию

Тема 17. Психологические аспекты охранительного воздействия человека на природную среду

1. Экологическая этика и культура
2. Отношение к природе в русской культуре и будущее России ("зеленая Россия")

Тема 18. Социально-психолого-природный прогресс и экологическое общество

1. Социо- и онтогенез, психологические методы формирования, диагностики и тренинга в экологическом образовании
2. Экологическое образование - мировоззрение XXI века; просмотр видеофильма "Шанс на спасение" (семинар)

Контрольные вопросы

Литература