

Министерство образования и науки РФ
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт фундаментальной медицины и биологии
Кафедра биоэкологии, гигиены и общественного здоровья



А.М. Басыйров

Экология человека

Конспект лекций

Казань, 2014

Направление подготовки: 020400.62 «Биология»

Учебный план: «Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника» (очное, 2012)

Дисциплина: «Экология человека» (бакалавриат, 4 курс, очное обучение)

Количество часов: 72 ч. (в том числе: лекции – 18, лабораторные работы – 18, самостоятельная работа – 36), форма контроля: зачет.

Направление: 020400.62 «Биология»

Учебный план: «Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника» (очное, 2013)

Дисциплина: «Экология человека» (бакалавриат, 4 курс, очное обучение)

Количество часов: 72 ч. (в том числе: лекции – 18, лабораторные работы – 18, самостоятельная работа – 36), форма контроля: зачет.

Направление: 060101.65 «Лечебное дело»

Учебный план: не предусмотрено (очное, 2013)

Дисциплина: «Экология человека» (специалитет, 3 курс, очное обучение)

Количество часов: 72 ч. (в том числе: лекции – 12, практические работы – 30, самостоятельная работа – 30), форма контроля: зачет.

Аннотация: В курсе рассматриваются особенности антропогенеза, систематическое положение и биосоциальная природа человека. Особое внимание уделено особенностям адаптации человека к изменениям окружающей среды. Важная роль отводится изучению биологических ритмов и биологическим основам охраны здоровья человека.

Темы: 1. Экология человека как самостоятельная наука. 2. Систематическое положение человека. 3. Антропогенез. 4. Хроноэкология. 5. Биологические основы охраны здоровья человека. 6. Положение человека в биосфере. 7. Мировая демографическая ситуация.

Ключевые слова: *антропогенез, адаптация, биологические ритмы, биогенетический закон, биосоциальная сущность человека, урбанизация.*

Автор курса: Басыйров Айзат Миркасимович, старший преподаватель кафедры биоэкологии, гигиены и общественного здоровья, e-mail: Basaizat@yandex.ru

Дата начала эксплуатации: 2015-2016 гг.

URL: <http://tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=1062>

Оглавление

Лекция 1. Экология человека как самостоятельная наука.....	4
Лекция 2. Систематическое положение человека.....	11
Лекция 3. Антропогенез.....	20
Лекция 4. Хроноэкология.....	31
Лекция 5. Биологические основы охраны здоровья человека.....	41
Лекция 6. Положение человека в биосфере.....	49
Лекция 7. Мировая демографическая ситуация.....	59
Примерный перечень вопросов к зачету	66
Глоссарий	69
Список литературы	72

Лекция 1.

Экология человека как самостоятельная наука

Экология человека - наука, определяющая пространственно-временное положение человека как биологического вида в системе живой природы, в окружающем мире и отражающая формирующуюся в процессе эволюции динамическую взаимосвязь общества со средой обитания.

Экология человека — это междисциплинарная наука, изучающая закономерности взаимодействия человека как биосоциального существа со сложным многокомпонентным окружающим миром, с динамичной, постоянно усложняющейся средой обитания, проблемы сохранения и укрепления здоровья.

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

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

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

Принято считать, что экология человека зародилась в 70-е годы XX века, хотя впервые термин *экология человека* появился в 1921 г. в работе американских исследователей Р. Е. Парка и Э. В. Берджеса, которые, однако, использовали его в социологических исследованиях.

Предмет *экологии человека* состоит в изучении приспособительных изменений, происходящих в человеческом организме в зависимости от природных и социальных условий жизни.

Иными словами, *экология человека* рассматривает адаптацию человека к изменениям окружающей среды через призму социальных

условий. В этот сравнительно новый раздел знаний входит широкий круг теоретических и практических вопросов, затрагивающих различные сферы человеческого существования.

Во-первых, сюда входит изучение характера взаимодействия организма человека со средой обитания. Рассматриваются общетеоретические аспекты адаптации. Исследуются закономерности и механизмы адаптации человека к измененным условиям среды, различные уровни адаптации, предел адаптивных возможностей организма и цена адаптации, приспособительные формы поведения. Особое внимание уделяется методам увеличения эффективности адаптации и ее оценке, экологическим аспектам заболеваний.

Во-вторых, исследуется адаптация человека к различным природным факторам (световое излучение, магнитные поля, воздушная среда, изменения температуры, барометрического давления и метеопогодных условий) и климатогеографическим условиям – в зонах Арктики и Антарктики, высокогорья, аридной (пустыни), юмидной (тропики), морского климата и т. п. Уделяется внимание экологическим аспектам хронобиологии – перестройке биоритмов под влиянием климата и сезонных колебаний, при пересечении часовых поясов, сдвинутых режимах труда и отдыха.

В-третьих, рассматривается адаптация человека к экстремальным условиям, в частности физиологические эффекты измененной гравитации, вибраций, длительных и интенсивных звуковых нагрузок, гипоксии и гипероксии, высоких и низких температур, электромагнитных полей и ионизирующего излучения, катастроф. Изучается деятельность людей в условиях авиационных и космических полетов, подводных погружений.

В-четвертых, анализируются аспекты социальной адаптации – к городским и сельским условиям, к различным видам трудовой и профессиональной деятельности, исследуются демографические процессы. Рассматривается реакция организма на стресс. В последнее время особую остроту приобрели вопросы адаптации к антропогенным факторам, включая загрязнение окружающей среды. С практической точки зрения представляет интерес разработка методов повышения умственной и физической работоспособности, профессионального отбора, рациональная организация учебного и трудового процесса.

Особого внимания заслуживают возрастные аспекты адаптации к различным природным, климатогеографическим и социальным условиям. Большое значение имеет информация о влиянии антропогенных (шум, электромагнитные излучения, радиация, химическое загрязнение) факторов на организм ребенка. Среди социальных факторов, негативно влияющих на детей, следует отметить урбанизацию, стрессирующие психоэмоциональные нагрузки, курение, потребление алкоголя, наркоманию и токсикоманию, длительное воздействие компьютера, телевизора и т. п. Рассматриваются вопросы адаптации детей к умственным, физическим нагрузкам и к школе в целом, а также рациональная организация учебного процесса, профессиональная ориентация.

Таким образом, задачи *экологии человека* в теоретическом плане заключаются в познании механизмов адаптации организма человека к новой для него среде, а в прикладном плане направлены на разработку мероприятий, облегчающих его приспособление к окружающим условиям.

Экология человека изучает антропосистемы различного уровня - от глобального до локального и микролокального. Вся планета Земля с ее воздушной оболочкой и ближним космосом может быть единым объектом изучения экологии человека. Глобальную антропоэкосистему можно рассматривать как антропоэкоферу, представляющую собой многомерное пространство, которое охватывает всю поверхность Земли и состоит из биосферы (в трактовке В. И. Вернадского), с включенными в нее всеми населяющими планету людьми (человеческим обществом), которые, используя природные ресурсы планеты с помощью технических средств, находятся с ней в сложных противоречивых отношениях. Антропоэкофера состоит из антропоэкосистем более низкого уровня, вплоть до элементарной, в качестве которой может выступать ограниченное пространство с находящейся в его пределах небольшой группой людей. Но наиболее частым объектом антропоэкологических исследований бывают территориальные комплексы различного масштаба.

В рамках *экологии человека* выделяются такие разделы, как экология города (урбоэкология), техническая экология, экологическая этика, психологическая экология, этноэкология, палеоэкология, медицинская экология и другие.

Экологию человека рассматривают как аналог аутоэкологии в пределах экологии животных (воздействие на организм и его реакции) и с позиций взаимодействия антропосистемы со средой жизни. Многоаспектно понимание социальной экологии. С точки зрения Н. Ф. Реймерса, разделение этих дисциплин проще всего произвести по дуалистическим качествам самого человека. Когда речь идет об индивиде, репродуктивной группе - это экология человека; когда рассматривается социальный ряд - личность, семья и т. д. - это социальная экология; объединение научных отраслей, изучающих связь личности, семьи и других социальных групп с природой и социальной средой - это есть синэкология человека.

Для объединения экологии человека и социальной экологии может служить термин «социально-экономическая экология человека», или «антропоэкология». Глобальная экология человека исследует взаимосвязь «природа — человеческое общество» в планетарном масштабе. К социальной экологии тесно примыкает экология культуры. Она исследует влияние на человека культурной среды обитания, в которую включают материально-духовную среду жизни (от культурных ландшафтов и архитектуры до литературы). В последнее время возникло понятие «экология духа», включающее среду морали, воззрений, духовности человека. Здесь смыкается цикл естественнонаучных и гуманитарных знаний на философском уровне. Экологию человека на всех стадиях исторического развития интересует следующее:

1. численность отдельных общностей людей и всего человечества;
2. возрастная и половая структура общностей;
3. уровень здоровья людей, который может быть выражен через среднюю продолжительность жизни, наиболее характерные болезни и распространенные причины смерти;
4. специфика питания людей каждой эпохи, калорийность пищи, способы ее приготовления;
5. тип трудовой деятельности, механизмы и орудия труда, источники энергии, используемые в хозяйстве и быту;
6. система расселения;
7. культурные и гигиенические навыки.

Анализ указанных выше характеристик позволяет получить знание некоторых важных величин, которые в количественной форме отражают взаимодействие человека со средой его обитания.

Предпосылкой для современного развития экологии человека как самостоятельной науки явилось интенсивное собирание материала о влиянии отдельных факторов внешней среды на состояние человека. Это привело к тому, что в 30-е годы прошлого столетия были феноменологически описаны некоторые реакции организма на гипоксию, мышечную деятельность, изменения температуры среды, лучистую энергию. Значительную роль сыграли исследования отечественных ученых Н. Н. Сиротинина(1933), И. П. Разенкова (1945), З. И. Барбашовой (1960) по высокогорной гипоксии, Г. П. Конради (1935) по мышечной деятельности, М. Е. Маршака (1930), П. Н. Веселкина (1946, 1963), А. Д. Слонима (1962) по терморегуляции.

Большое значение имеют исследования, проведенные в лаборатории Д. А. Бирюкова (1960), где основное внимание уделялось действию экологических факторов на нервную систему организма. Существенным вкладом в развитие экологии человека явилось учение о кортикальной регуляции функций, разработанное К. М. Быковым и его сотрудниками (1954, 1960). Оно открыло большие возможности для анализа взаимоотношений сложного поведения и регуляции функций человека.

Одним из этапных зарубежных трудов по экологии человека был обзор Е. Фолька (1969), обобщивший основные положения об адаптации организма к природным факторам в отдельных физико-географических регионах. К настоящему времени в зарубежной литературе накоплен материал по адаптации как отдельных систем, так и организма в целом.

Существенный вклад в развитие и становление экологии человека внесла разработка медико-биологических основ жизнедеятельности человека в условиях Крайнего Севера, жаркого климата и пустынь, малых, средних высот и высокогорья, в условиях муссонов Дальнего Востока и т. п. И здесь несомненный приоритет принадлежит отечественным ученым А. П. Авцыну, Н. А. Агаджаняну, Г. И. Данишевскому, Н. Р. Деряпе, В. П. Казначееву, А. Л. Матусову, С. И. Сороко и другие.

Решение задач сохранения здоровья и высокой работоспособности летчиков, космонавтов и водолазов при выполнении ими профессиональной деятельности также вносит свою лепту в развитие экологии человека. В этой области исследований, которая

разрабатывалась под руководством В. В. Парина и О. Г. Газенко, достигнуты существенные успехи.

В последние годы усилия ученых направлены на раскрытие биологических основ взаимодействия человека и окружающей среды на основе комплексного эколого-физиологического подхода, включающего анализ экологической значимости природных, социальных и технических факторов для организма, степени их изолированного и сочетанного воздействия, структуры антропоэкологических связей, особенностей индивидуальных реакций.

Экология человека наитеснейшим образом связана с проблемами собственно экологии, которую можно определить как комплексное междисциплинарное научное направление, занятое изучением, прогнозированием и управлением факторами внешней среды в процессе их взаимодействия с живыми организмами на всех уровнях организации.

Особенно тесны связи экологии человека с экологической физиологией. Для экологической физиологии особое значение имеют сведения о влиянии факторов среды на видовые особенности физиологических функций и поведения.

Развитию экологии человека способствуют исследования по медицинской географии и географической патологии. Медицинская география изучает географическую среду в тесной связи со здоровьем населения конкретных территорий.

Разработками проблем экологии человека в разной степени занимаются специалисты различных областей знания. В этой работе участвуют физиологи, врачи, психологи, генетики, социологи, педагоги, гигиенисты, инженеры-проектировщики, инженеры-эргономисты, специалисты по вопросам охраны и научной организации труда, физкультуры и спорта и т. п. Она имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение. Экологию человека можно рассматривать как своеобразную методологическую основу, которая объединяет различных специалистов, изучающих взаимодействие внешней среды и населения.

Вопросы для самоконтроля

1. Как связана экология человека с гуманитарными, общественными и естественными науками?

2. В чем смысл выделения экологии человека в отдельную самостоятельную сферу научного знания?
3. С чем связано многообразие направлений в исследованиях по экологии человека?
4. На чем основывается методология экологии человека?
5. Для чего используются географические методы в исследованиях по экологии человека?

Вопросы для самостоятельного изучения Становление экологии человека

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

Глоссарий

Экология человека - это междисциплинарная наука, изучающая закономерности взаимодействия человека как биосоциального существа со сложным многокомпонентным окружающим миром, с динамичной, постоянно усложняющейся средой обитания, проблемы сохранения и укрепления здоровья.

Лекция 2.

Систематическое положение Человека разумного (*Homo sapiens*, L., 1758)

Систематическое положение человека: признаки типа, класса, отряда и вида, свойственные человеку. Биогенетический закон. Доказательства родства человека и животных. Сходства и различия человека и животных.

Человек является биосоциальным существом и в то же самое время - представителем биологического вида «Человек разумный» (*Homo sapiens*), принадлежащего к царству животных, типу хордовых, классу млекопитающих, подклассу плацентарных, отряду приматов, семейству гоминид. Другие семейства, входящие в отряд приматов, - это понгиды - крупные человекообразные обезьяны (орангутаны, шимпанзе, гориллы) и хилобатида - малые человекообразные обезьяны (гиббоны).

Как у всех **хордовых**, у человека на ранних стадиях эмбрионального развития закладывается хорда, над ней формируется нервная трубка, а под ней - кишечник.

Как у всех **позвоночных**, у человека формируется внутренний скелет, основой которого является позвоночник. Кровеносная система замкнутая. Нервная система дифференцируется на спинной и головной мозг, на периферии находятся нервы, нервные узлы.

Как представитель класса **млекопитающих**, человек имеет грудобрюшную преграду - диафрагму, участвующую в дыхании. Она разделяет полость тела на грудную и брюшную.

Легкие млекопитающих состоят из многократно ветвящихся трубочек, заканчивающихся легочными пузырьками - альвеолами, где происходит газообмен. Тело имеет постоянную температуру. Сердце четырехкамерное. Женские особи млекопитающих вынашивают плод и матке и после рождения выкармливают его молоком, вырабатываемым молочными железами.

Как у всех представителей **приматов**, у человека пятипалая конечность, на пальцах плоские ногти, а не когти, большой палец противопоставлен всем остальным.

Семейство **гоминид**, кроме человека, включает человекообразных обезьян: гиббона, орангутанга, гориллу, шимпанзе. У них имеется большое сходство с человеком в генном аппарате (например, 90% генов шимпанзе идентично генам человека). Обезьяны и люди болеют многими одинаковыми болезнями.

К роду Человек, помимо ныне существующего вида, относятся и вымершие формы. Современный человек отличается от других гоминид развитым мозгом, речью, прямохождением. У обезьян хватательную функцию в равной степени сохранили и ноги, и руки. Хватательная функция человеческой руки чрезвычайно усовершенствована, а ноги ее утратили и теперь выполняют только опорную функцию. Пальцы ног стали короче, зато появились своды стопы. С прямохождением связано и возникновение изгибов позвоночника. Благодаря этим изменениям происходит ослабление сотрясений, возникающих при движениях.

Биогенетический закон. Карл Бэр (1792-1876) сформулировал *закон зародышевого сходства*: «В пределах одного типа эмбрионы, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают известные общие сходства».

Он показал, что развитие всех организмов начинается с яйцеклетки. При этом наблюдается следующие закономерности, общие для всех позвоночных: на ранних этапах развития обнаруживается поразительное сходство в строении зародышей животных, относящихся к разным классам (при этом эмбрион высшей формы похож не на взрослую животную форму, а на ее эмбрион); у зародышей каждой большой группы животных общие признаки образуются раньше, чем специальные; в процессе эмбрионального развития происходит расхождение признаков от более общих к специальным.

Карл Бэр в своих трудах по эмбриологии сформулировал закономерности, которые позднее были названы «Законами Бэра»:

1. наиболее общие признаки любой крупной группы животных появляются у зародыша раньше, чем менее общие признаки;
2. после формирования самых общих признаков появляются менее общие и так до появления особых признаков, свойственных данной группе;
3. зародыш любого вида животных по мере развития становится все менее похожим на зародышей других видов и не проходит через поздние стадии их развития;

4. зародыш высокоорганизованного вида может обладать сходством с зародышем более примитивного вида, но никогда не бывает похож на взрослую форму этого вида.

Франц Мюллер (1821-1897) и Эрнст Геккель (1834-1919) сформулировали *биогенетический закон*: «Индивидуальное развитие каждой особи (онтогенез) есть краткое и быстрое повторение исторического развития (филогенез) вида».

Северцев Алексей Николаевич (1866-1936) уточнил формулировку: «Повторяются признаки не взрослых предков, а их зародышей».

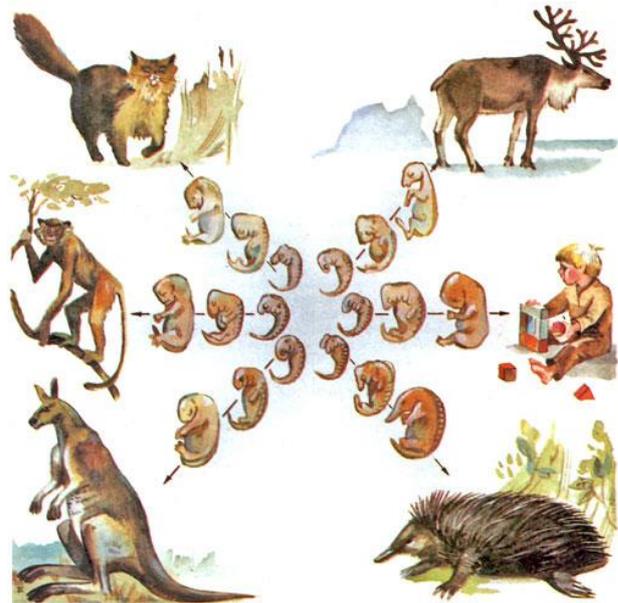
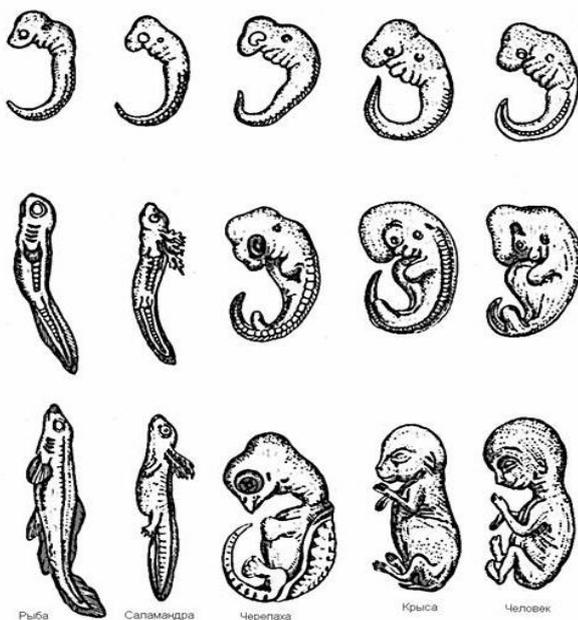


Рис. 1. Попытка изобразить биогенетический закон.

Одним из примеров выполнения биогенетического закона является развитие лягушки, включающее в себя стадию головастика, который по своему строению гораздо больше похож на рыб, чем на земноводных. Зародыши не только земноводных, но и всех без исключения позвоночных животных также имеют на ранних стадиях развития жаберные щели, двухкамерное сердце и другие признаки, характерные для рыб. Например,



птичий зародыш в первые дни насиживания также представляет собой хвостатое рыбообразное существо с жаберными щелями. На этой стадии будущий птенец обнаруживает сходство и с низшими рыбами, и с личинками амфибий, и с ранними стадиями развития других позвоночных животных (в том числе и человека). На последующих стадиях развития зародыш птицы становится похожим на пресмыкающихся.

Рис. 2. Внешние сходства эмбрионов (слева направо) рыбы, саламандры, черепахи, крысы и человека.

Зародыш человека в ходе эмбриогенеза проходит через аналогичные стадии. Затем, за период примерно между четвертой и шестой неделями развития он превращается из рыбоподобного организма в организм, неотличимый от зародыша обезьяны, и только потом приобретает человеческие черты.

Такое повторение признаков предков в ходе индивидуального развития особи Геккель назвал рекапитуляцией. Существует множество других примеров рекапитуляций, которые подтверждают выполнение «биогенетического закона» в некоторых случаях. Несмотря на это, накопление фактов и теоретические разработки все же показали, что биогенетический закон в формулировке Геккеля в чистом виде никогда не выполняется. Рекапитуляция может быть только частичной.

Важным аргументом в пользу **происхождения человека от животных** является наличие в его теле **рудиментов** - особых органов, которые функционировали когда-то у предков. Потом эти органы утратили первоначальное значение и в жизнедеятельности человека участия не принимают или почти не принимают. К *рудиментарным органам* в человеческом теле относятся:

- отросток слепой кишки - аппендикс;
- копчиковые позвонки (остатки скелета хвоста);
- ушные мышцы, позволяющие некоторым людям шевелить ушами и другие мелкие мышечные волокна в коже;
- остатки волосяного покрова по всему телу;
- третье веко;
- бугорок на ушной раковине;
- зубы мудрости.

Другим важным доказательством родства человека и животных являются **атавизмы** - появление у отдельных людей признаков, которые были свойственны нашим далеким предкам, но утрачены в ходе эволюции. К атавизмам можно отнести следующее:

- хвост;
- густой волосяной покров;
- наличие дополнительных сосков;
- шейная фистула (остатки жаберной щели);
- когти на пальцах

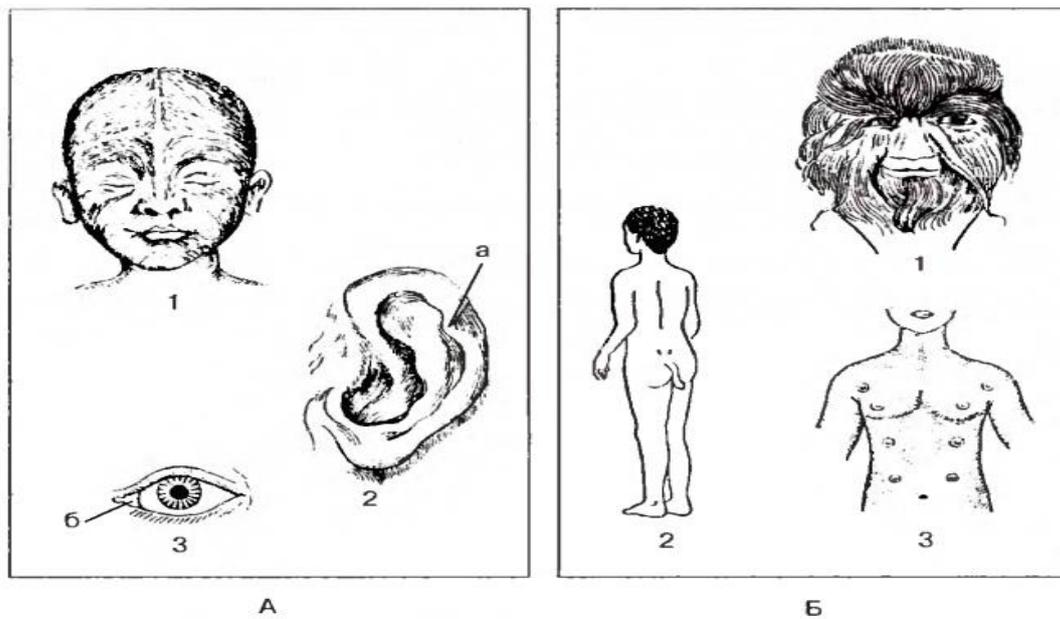


Рис. 3. Рудименты и атавизмы человека: А – рудиментарные органы: - 1 - волосяной покров на голове пятимесячного зародыша; 2 – ушная раковина с дарвиновским бугорком (а); 3 – глаз с полулунной складкой (б); Б – атавизмы: 1 – волосатый человек; 2 – хвостатый мальчик; 3 – многососковость.

Сходства человека и животных определяются, во-первых, вещественным составом, строением и поведением. Человек состоит из тех же белков и нуклеиновых кислот, что и животные, и многие структуры и функции его тела такие же, как у животных. Чем выше на эволюционной шкале стоит вид, тем больше его сходство с человеком. Во-вторых, человеческий зародыш проходит в своем развитии те стадии, которые прошла эволюция живого. И в-третьих, у человека имеются рудиментарные органы (например, аппендикс), выполнявшие некогда у животных важные функции, хотя они ему и не нужны.

Одно из важнейших **отличий** - это наличие крупного, сложного, **хорошо развитого мозга**, в котором увеличено (по сравнению с животными) не только количество нейронов, но главным образом межнейронных связей, то есть, усложнена организация всего мозга и прежде всего коры его больших полушарий.

Характерной чертой, отличающей человека от животного, является, прежде всего, **речь**, способность к которой определяется развитием мозга, а также артикуляционного аппарата. Речь в свою очередь является средством коммуникации, планирования совместных действий и, что

очень важно, концептуального мышления. Установлено, что у животных может быть очень развитая система общения с помощью сигналов (что, кстати, позволило говорить о «цивилизации дельфинов»). Но только у человека есть то, что И. П. Павлов назвал второй сигнальной системой (в отличие от первой - у животных) - общение с помощью слов. Этим человеческое общество отличается от других общественных животных.

Слово - это видовой признак человека, который позволяет проникнуть нашему сознанию к высшему организующему началу бытия, к последнему звену восходящей цепочки мировых принципов, начинающейся на точном подборе физических констант. С этих позиций и разум, и слово появились задолго до человека, а не были изобретены им. Они организовали биологическую материю, а затем были вложены в человека, что соответствует не только библейским текстам, но и философским системам Платона и Гегеля.

В естествознании, пытающемся выяснить естественные причины человеческих способностей, известна гипотеза происхождения речи из звуков, произносимых при работе, которые затем стали общими в процессе совместного труда. Сначала появились корни глаголов, соответствующие определенным видам деятельности, затем другие части слова и речи. Такова суть гипотезы, выдвинутой немецким антропологом М. Мюллером. Таким же путем в процессе общественного труда постепенно мог возникнуть **разум**.

Что же такое разум? Изучение высших животных показало, что они обладают многими качествами, которые ранее считались лишь прерогативой человека. Эксперименты с обезьянами обнаружили, что они могут понимать слова, сообщать с помощью компьютера о своих желаниях, и с ними можно таким образом «беседовать». Но чем не обладают самые высшие животные, так это способностью к понятийному мышлению, т.е. к формированию отвлеченных, абстрактных представлений о предметах, в которых обобщены основные свойства конкретных вещей. Мышление животных, если можно говорить в данном случае о мышлении, всегда конкретно; мышление человека может быть абстрактным, отвлеченным, обобщающим, понятийным, логичным.

Абстрактное мышление является причиной того, что человека иногда называют «животным, создающим символы». Слово для людей является не сигналом, как для животных, а понятием. Люди способны к

планированию своих действий, словестной передаче опыта, к осознанию таких понятий, как «совесть», «вера», «красота».

Новая наука этология (от греч. *ethos* - характер, нрав), изучающая поведение животных, получает все больше данных о том, что в поведении человека и животных много схожего. Животные испытывают чувства радости, горя, тоски, вины и т.п.; у них есть любопытство, внимание, память, воображение. Тем не менее, хотя животные могут иметь очень сложные формы поведения и создавать изумительные произведения (например, паутина, которую ткёт паук), человек отличается от всех животных тем, что до начала работы он создает план, проект, модель постройки. Благодаря способности к понятийному мышлению, человек *сознает*, что он делает и *понимает* мир.

Развитие мозга и руки дало возможность применять орудия труда. В свою очередь все эти изменения связаны со способностью к прямохождению и соответствующему изменению скелета и пропорций тела человека.

Способность к труду - еще одно фундаментальное отличие человека от животных. Конечно, все животные что-то делают, а высшие животные способны даже к довольно сложным видам деятельности. Обезьяны, например, используют палки в качестве орудий для доставания плодов. Но только человек способен *изготавливать* орудия труда посредством использования естественных предметов. С этим связаны утверждения, что животные приспосабливаются к окружающей среде, а человек преобразует ее, и, что, в конечном счете, труд создал человека.

Со способностью к труду соотносятся еще два отличительных признака человека: *прямохождение*, которое освободило его верхние конечности, и, как следствие, *развитие руки*, особенно большого пальца на ней. Наконец, еще два характерных признака человека, повлиявших на развитие культуры, - *использование огня* и *захоронение трупов*.

Главные отличия человека от животных - понятийное мышление, речь и труд - явились теми путями, по которым шло обособление человека от природы. Понятийное мышление противопоставляло человека и природу на идеальном уровне, а труд - на уровне практики. В эпоху научно-технической революции оба пути соединяются, и противоречие между человеком и природой достигает наивысшей остроты.

Кроме того, человеку характерны иные темпы онтогенеза, а именно удлиненные периоды эмбриогенеза и детства, периода обучения и экономической, а также физиологической зависимости от взрослых.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды человекообразных обезьян относятся к семейству гоминид?
2. Какие вымершие формы относятся к роду Человек, кроме *Homo sapiens sapiens*?
3. Какие признаки, развивающиеся у зародыша человека, указывают на его животное происхождение?
4. Приведите примеры рудиментов и атавизмов, которые встречаются у человека современного анатомического типа.
5. Признаки и особенности строения, характерные только для современного человека.

Вопросы для самостоятельного изучения **Приспособление человека к окружающей среде**

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

Глоссарий

Атавизмы - появление у отдельных людей признаков, которые были свойственны нашим далеким предкам, но утрачены в ходе эволюции (наличие дополнительных сосков, хвост и др.).

Биогенетический закон: «Индивидуальное развитие каждой особи (онтогенез) есть краткое и быстрое повторение исторического развития (филогенез) вида».

Закон зародышевого сходства: «В пределах одного типа эмбрионы, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают известные общие сходства».

Рудименты - особые органы, которые функционировали когда-то у предков человека (аппендикс, зубы мудрости, копчиковые позвонки и др.).

Лекция 3.

Антропогенез

Развитие представлений о происхождении человека: борьба религиозных и научных концепций. Место человека в зоологической системе. Основные этапы антропогенеза. Возникновение человека современного типа. Вопрос о центрах происхождения человека.

Известно, что человека изучают свыше двухсот наук, и каждая из них находит в нем свой предмет.

Биологические науки:

- биология человека - морфология, физиология, церебрология, палеонтология человека;
- приматология - палеонтология приматов;
- палеонтология - палеонтология позвоночных, палинология;
- общая биология - эмбриология, генетика, молекулярная биология, сравнительная анатомия.

Физические науки:

- геология - геоморфология, геофизика, стратиграфия, геохронология;
- химия;
- тафономия (наука о захоронении ископаемых остатков);
- методы датирования - распад радиоактивных элементов, радиоуглеродный, термолюминесцентный, косвенные методы датирования.

Социальные науки:

- археология - археология палеолита, археология позднейших времен;
- этноархеология, сравнительная этнология;
- психология.

Эволюционная биология - раздел биологической науки, объясняющий закономерности исторического развития животного мира. Сегодня можно говорить не об одной, а о нескольких теориях эволюции. «Все течет, все меняется» - такова самая древняя формулировка идеи эволюционного развития, предложенная древнегреческим философом

Гераклитом. На научную основу теорию эволюции положил в 1809 г. Ж. Ламарк (1744-1829).

Он показал, что организмы развиваются от простых к более сложным. В качестве основного механизма эволюции он назвал наследование приобретенных признаков: «Жирафа тянет голову вверх, поэтому у ее потомков шея оказывается все длиннее и длиннее». Современная наука отвергает такое объяснение механизмов эволюции. Ч. Дарвин в 1859 г. открыл важнейший механизм эволюции - естественный отбор. Это - выживание и преимущественное размножение наиболее приспособленных организмов, наиболее соответствующих тем требованиям, которые предъявляет окружающая среда.

Ведущая современная научная парадигма, объясняющая эволюционный процесс, - синтетическая теория эволюции, созданная С.С. Четвериковым, Ф.Г. Добржанским и другими биологами. Эта теория - суть объединение теории Дарвина с достижениями генетики начала XX в. По мнению большинства современных ученых, дарвинизм адекватно объясняет микроэволюцию, т.е. эволюцию на внутривидовом уровне. Макроэволюция, т.е. эволюция на надвидовом уровне, нуждается для своего понимания в других эволюционных учениях, еще до конца не разработанных.

Важная составляющая современного эволюционного учения - представление о факторах эволюции. Факторы эволюции - движущие силы эволюционного процесса. Дарвин приводил три фактора эволюции - изменчивость, наследственность и отбор. Первые два были им указаны без понимания их причин и сущности. Законы наследственности и изменчивости открыты лишь в XX в. наукой генетикой. Современная наука в целом принимает положения Дарвина, однако развивает их дальше.

Антропогенез (от греч. *anthropos* – человек, *genesis* – развитие) - процесс зарождения и формирования человека как биологического рода и как социального существа. Исследование факторов, путей и закономерностей этого процесса составляет задачу одного из основных разделов **антропологии** – учения об антропогенезе. К главным проблемам антропогенеза относятся: место (прародина) и время появления древнейших людей; непосредственные предки человека; основные стадии антропогенеза, движущие силы антропогенеза на

различных его этапах; соотношение эволюции физического типа человека с историческим прогрессом его культуры, развитием первобытного общества и речи.

До появления Человека разумного законы антропогенеза практически не отличались от законов эволюции других родов. Антропогенез является составной частью эволюционного процесса. Закономерности эволюционной смены облика биосферы изучают науки палеонтология, палеоэкология. Облик былых биосфер восстанавливается, прежде всего, на основе палеонтологической летописи. Однако, как указывал еще Ч. Дарвин, она объективно неполна. За последние годы геология и палеонтология добились существенного прогресса. Но факт фрагментарности палеонтологической летописи остался в силе. Остаются неполными как статические реконструкции, описывающие состояние былых биосфер в конкретное время, так и динамические, реконструирующие законы изменения экосистем в эволюции.

Согласно представлениям современной науки, человек как род появился 2-5 млн. лет назад на территории Западной Африки (по одной из теорий, предложенной русским антропологом Ю. Мочановым, параллельным центром происхождения была территория современной Якутии) в виде древнейшего вида Человек умелый - *Homo habilis*. Через вид Человек прямоходящий - *Homo erectus* - появился современный вид - Человек разумный - *Homo sapiens*. Последний сформировался около 100000 лет назад. В этом виде полностью сформировалась система социальных отношений. С этого момента началась принципиальная специфика эволюции человека.

Антропогенез - последняя стадия эволюции животных вообще и приматов в частности. Начался антропогенез в рамках общей эволюции биосферы как чисто биологический процесс. Ископаемые предки человека имели сложные (хотя еще отнюдь не социальные) формы поведения. Путь эволюции на усложнение этих форм поведения оказался перспективным, повышал адаптивные возможности предков человека. Постепенно сложные биологические формы поведения породили формы социальные. Современный человек - продукт взаимодействия социального с биологическим. Соответственно и любой прогноз дальнейшей судьбы человеческого рода может быть сделан лишь на основе комплексного социально-биологического подхода.

Непосредственными предками человека были обезьяны, очевидно, относящиеся к семейству **дриопитековых** (Driopithecidae). От этого семейства отделились более прогрессивные семейства **рамапитеков** (Ramapithecidae) и **гоминид** (Hominidae) - людей, включающие роды раманитск, австралопитек и собственно человек. Останки рамапитеков были найдены в 1961 г. в Кении (Африка) в слое возрастом 14 млн. лет назад. Найденные костные фрагменты свидетельствовали, что эти обезьяны имели некоторые человеческие черты - укороченный профиль лица, широкая зубная дуга, небольшие зубы. Остатки рамапитеков находили также в Азии и Европе в слоях датированных 10 - 12 млн. лет назад, что свидетельствует о широком распространении этой группы высших обезьян. Рамапитеки жили в период, когда в связи с похолоданием часть африканских лесов трансформировалась в саванну. Обезьяны стали приспосабливаться к новым условиям. На открытых пространствах потребовалась перестройка организма обезьян. Преимущество получали особи, которые могли дольше продержаться на двух ногах. Так начался великий переход к прямохождению.

Следующим признанным предком людей считается обезьяна **австралопитек афарский** (*Australopithecus afarensis*), обитавшая в Африке 4-6 млн. лет назад. Она уже относилась к семейству гоминид. Около 4 млн. лет назад от нее произошел древнейший человек - Человек умелый (*Homo habilis*). Приблизительно 700 тыс. лет назад он трансформировался в более совершенный вид - Человек прямоходящий - *Homo erectus*. Ветвь австралопитеков как боковая ветвь человекоподобных существ, морфологически близких к человекообразным обезьянам, постепенно угасала, и, очевидно, полмиллиона лет назад исчезла окончательно.

В социальном смысле человеком окончательно стал лишь представитель вида Человек разумный - *Homo sapiens*. Он возник от Человека прямоходящего около 100 тыс. лет назад, сначала в форме ископаемого подвида - неандертальца. Затем в виде Человека разумный, подвид современный. Несколько десятков тысяч лет назад у него начали формироваться новые межиндивидуальные отношения, которые, в конце концов, привели к возникновению древнейших цивилизаций и окончательному выходу человека на социальный уровень организации. В истории человечества можно выделить два узловых момента. Первый -

появление человека в биологическом смысле - предполагаемая датировка - 2-4 млн. лет назад и второй - появление человека социального. Этот этап закончился несколько тысяч лет назад и сопровождался чисто социальными перестройками без значительных изменений морфологии.

В 1960 г. английский археолог Л. Лики обнаружил в Восточной Африке *Человека умелого*, возраст которого составляет около 2 млн лет, а объем мозга - 670 см³. В этих же слоях были найдены и орудия труда из речной гальки, заостренной при помощи нескольких сколов, которые он, как предполагается, изготавливал. Позже в Кении на озере Рудольф были обнаружены останки существ того же типа возрастом более 2 млн лет. Наличие изготовленных орудий труда (если по этому факту судить о становлении человека) позволили существенно увеличить его возраст. Это позволило утверждать, что именно в Восточной Африке в четвертичном периоде кайнозойской эры произошло разделение человека и человекообразных обезьян, т.е. разошлись эволюционные линии человека и шимпанзе. Эти выводы подтверждены измерениями по так называемым «молекулярным часам». Скорость изменения генов за счет точечных мутаций (изменений отдельных пар оснований ДНК) устойчива на протяжении долгого периода времени, и ее можно использовать для датировки отхождения данной эволюционной ветви от общего ствола.

Что было причиной появления человека именно в Восточной Африке? На этой территории есть место выхода урановых пород и наблюдается повышенная радиация. Последняя, как доказано генетикой, вызывает мутации. Таким образом, в этом районе эволюционные изменения могли происходить более быстрыми темпами. Возникший новый вид, физически более слабый, чем другие, чтобы выжить, должен был начать изготавливать орудия, вести общественный образ жизни и развивать свой разум как мощное орудие слабого от природы существа, не обладающего достаточными естественными органами защиты.

Человека умелого относят к австралопитекам (букв. «южная обезьяна»), остатки которого впервые были найдены в Африке в 1924 г. Объем мозга австралопитека не превышал объем мозга человекообразных обезьян, но он был способен к созданию орудий труда, что стало формой преодоления противоречий между недостаточной естественной вооруженностью австралопитека и трудными и опасными ситуациями.

Таким образом, человек, можно сказать, с честью вышел из первого в своей истории экологического кризиса.

Гипотетически предположенным Э. Геккелем *питекантропом* (букв, «обезьяночеловек») - промежуточным видом между обезьяной и человеком - были названы останки, обнаруженные в 1891 г. на острове Ява. Существа, жившие 0,5 млн лет назад, имели рост более 150 см и объем мозга примерно 900 см³. Они использовали ножи, сверла, скребки, ручные рубила. В 20-е гг. XX в. в Китае был найден *синантроп* («китайский человек»), объем мозга которого был близок к объему мозга питекантропа. Он питался мясом, использовал огонь и сосуды, но не умел говорить. Питекантроп и синантроп были объединены в один вид, получивший название *Человек прямоходящий*.

В 1856 г. в долине Неандерталь в Германии были обнаружены останки существа, жившего 150 - 40 тыс. лет назад, названного *неандертальцем*. Объем его мозга был примерно таким же, как и у человека (до 1600 см³), он имел покатый лоб, большие надбровные дуги, низкую черепную коробку; жил в пещерах, охотясь на мамонтов. У неандертальцев впервые были обнаружены захоронения трупов.

Наконец, в пещере Кро-Маньон во Франции в 1868 г. были найдены останки существа, близкого по облику и объему черепа современному человеку, имевшему рост 180 см и жившему более 40 тыс. лет назад. Это и есть *Человек разумный*.

Тогда же, в эпоху палеолита, появились расовые различия. У изолированных групп сложились особые признаки (цвет кожи, разрез глаз и т.п.).

Итак, линия эволюции человека выстраивается следующим образом: *Человек умелый* (австралопитек), *Человек прямоходящий* (питекантроп и синантроп), неандерталец, *Человек разумный* (кроманьонец). После появления кроманьонца человек уже не изменялся генетически, но его социальная эволюция продолжалась.

Спор между сторонниками африканской и азиатской гипотез прародины человечества имеет давнюю историю. Несмотря на ряд неясностей и противоречий в теории антропогенеза, бесспорно одно: в результате афроазиатских миграций возникло два основных центра эволюции рода *Номо* - западный и восточный, в результате чего разделенные огромным расстоянием популяции *Homo erectus* положили

начало параллельным линиям гоминизации, в определенные периоды времени развиваясь в изоляции друг от друга.

Из такого заключения, основанного на достаточно проверенных фактах, следует вместе с тем множество вопросов, ответы на которые практически не найдены до сих пор. То, что *Homo erectus* как вид был предком современного человека, почти ни у кого не вызывает сомнений, но если эволюционных ветвей *Homo erectus* по крайней мере две, то какая из них (или обе вместе) привела к *Homo sapiens sapiens*? Этот вопрос тесно связан с давним, поныне не прекращающимся спором между так называемыми моноцентристами (в зарубежной литературе - «migrationists», «replacement») и поли центристами (в зарубежной литературе - «evolutionists», «multiregional evolution»), т.е. сторонниками гипотез возникновения современных рас человека из единого центра эволюции древних гоминид либо из разных, независимых центров.

Представители подвида *Homo sapiens sapiens*, к которому принадлежит все современное человечество, появляются в Европе, по данным палеоантропологии, примерно 35 - 40 тыс. лет назад. Прежде в науке именно эти даты фигурировали как время возникновения современного подвида человека. В этот период в Европе повсеместно происходит быстрое вытеснение каменной индустрии. Возникают искусство, религия, родоплеменной строй, резко обогащается духовная жизнь. Происходит полный переворот всей жизнедеятельности человека, в огромной степени возрастает миграционная активность. Вероятно, имел место демографический взрыв, увеличение плотности населения.

Антропологи констатируют существование в Европе в тот период трех вариантов ископаемых людей: неандертальцев, людей современного анатомического типа и промежуточных форм. Это свидетельствует либо об эволюционной трансформации в пределах региона, либо о метисации с пришедшими «извне» мигрантами.

В наше время все больше и больше сторонников гипотезы миграции человека современного типа в Европу из Африки и Азии примерно 40 тыс. лет назад и ассимиляция им неандертальского коренного населения. Один из важных аргументов в пользу данной точки зрения - накопление фактов о значительной древности внеевропейского *Homo sapiens* при практически полном отсутствии в Европе находок останков человека современного типа древностью более 40 тыс. лет. В руках антропологов

имеются уже достаточно достоверные доказательства того, что человек современного физического типа появился не 40 тыс. лет назад (как думали в 50 - х годах), а намного раньше, притом не в Европе. Все больше данных свидетельствуют о том, что следы первого человека современного типа, как и следы самого первого человека, опять-таки ведут в Африку. Свыше 100 тыс. лет насчитывают многие африканские стоянки *Homo sapiens sapiens*. Процесс сапиентации в анатомическом смысле завершился в Африке на несколько десятков тысячелетий раньше, чем в Европе.

Гипотезу африканской прародины современного человека в своем варианте поддержали генетики. Американский исследователь А. Уилсон предложил гипотезу так называемой «Африканской Евы»: все современное человечество, по мнению этого автора, произошло от одной женщины, жившей в Африке, южнее Сахары, примерно 100 - 200 тыс. лет назад. Вывод базируется на анализе мирового распределения типов митохондриальной ДНК. Предполагается, что *Homo sapiens sapiens* из африканского центра расселился по всей ойкумене, вытесняя все другие группы гоминид (без смешения). Гипотеза основана на серьезных статистических расчетах и, хотя в настоящее время достаточно резко критикуется, является несомненным вкладом в обоснование моноцентрической теории генезиса современных рас.

Ее слабое место, однако, - постулируемое А. Уилсоном «вытеснение без метисации». Вряд ли можно представить себе существование каких-то непроницаемых внешних барьеров, которые могли бы предотвратить смешение при контактах в периоды активных миграций. Кроме того, как отмечалось выше, палеоантропологические материалы свидетельствуют скорее в пользу метисации на самых различных уровнях эволюции гоминид. По-видимому, метисационные процессы затрагивали не только внутривидовые отношения *Homo sapiens*, но распространялись также и на *Homo erectus*. Об этом говорит разнообразие промежуточных комплексов, которые трудно объединить в строго очерченные внутривидовые таксоны.

Судя по всему, имела место «сетевидная эволюция» как нечто присущее роду *Homo*, как следствие особенностей его бытия и развития. Поэтому гипотеза «Африканской Евы» представляется слишком односторонней: она не учитывает связей и взаимоотношений внутри

вида. Очевидно, моноцентристская точка зрения, основа гипотезы А. Уилсона, также не отражает всей сложности процесса антропогенеза. По-видимому, формирование различных расовых групп современного человечества протекало не везде одинаково и в сильной степени зависело от интенсивности метисационных процессов.

В Европе и в большинстве районов Азии, где большие массы населения могли свободно перемещаться по обширным территориям с благоприятным климатом, богатым дичью, сложились оптимальные условия для постоянного генного обмена. В результате две самые большие современные расы - европеоидная и монголоидная (включая американоидную) - в полной мере приобрели характерные отличительные морфологические черты довольно поздно.

В других условиях формировалась австралоидная раса: генный обмен в этом регионе был ограничен в силу географических причин, во всяком случае, он был менее разнообразен в отношении генных сочетаний по сравнению с зонами микроэволюции европеоидов и монголоидов. Вероятно, поэтому выделилась более однородная, более «чистая» линия, в пределах которой основной исходный комплекс мог удерживаться в общих чертах очень долго, так что современный морфологический вариант сохранил многие древние черты.

Все сказанное об австралоидах в той же мере относится к коренному населению Африки. После возникновения африканских популяций *Homo sapiens sapiens* вектор большинства миграций был направлен — в сторону Европы и Азии. В пределы африканского континента поступало гораздо меньше инородных генов, чем их «поставляла» сама Африка в другие части Света. Генный обмен происходил в основном внутри африканского региона, что ограничивало общее разнообразие и, как в случае с австралийской расой, привело к консервации древних типов, сохранивших в процессе микроэволюции некоторые протоморфные черты.

Исходя из гипотезы «изначальной» сетевидной эволюции, мы как бы примиряем позиции моно- и полицентризма: основная масса современного человечества происходит от единого африканского предка *Homo sapiens sapiens*, но включает также гены потомков «восточного» *Homo erectus*. Тогда и полярные точки зрения о роли «западных» и «восточных» *Homo erectus* оказываются совместимыми. При этом,

конечно, следует учитывать, что пропорции «восточных» и «западных» компонентов в генофонде разных рас неодинаковы: наиболее «чистый западный» вариант представлен негроидами Африки, наиболее «чистый восточный» - аборигенами Австралии. Самыми смешанными расами представляются европеоиды и монголоиды.

Таким образом, современное человечество - это единый политипический подвид рода Номо, вобравший в себя большую часть генетического разнообразия всего этого рода на протяжении его эволюции, дивергенции и метисационных процессов.

Однако принципиальное отличие антропогенеза от эволюции прочих организмов заключается в том, что на поздних этапах антропогенез был тесно связан с формированием общества - социогенезом. Это является спецификой антропогенеза и одновременно крайне расширяет горизонты исследований. Изучая прошлое человечества, невозможно ограничиться лишь рассмотрением только биологической его стороны или же только социальной. Человек является истинно биосоциальным существом, он не может существовать вне общества, равно как и общество состоит из отдельных индивидов. Потому-то антропогенез и является переплетением множества разнообразных научных дисциплин, а в исследовании эволюции человека любой мельчайший факт может изменить картину.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем суть синтетической теории эволюции?
2. Какие на сегодняшний день остаются «проблемные» нерешенные вопросы антропогенеза?
3. Какие приводит доводы современная наука в пользу появления человека в Восточной Африке?
4. В чем заключается гипотеза «Африканской Евы»? Ее слабые и сильные стороны?
5. Как объясняется возникновение современных рас в свете антропогенеза?

Вопросы для самостоятельного изучения

Воздействие природной среды на человека

1. Чем отличается химический механизм терморегуляции от физического?
2. Как влияет солнечная активность на организм человека?
3. Как проявляется действие типов погоды на человеческий организм?
4. Как изменяется состояние организма в условиях, которые являются экстремальными для человека?
5. С чем связаны заболевания организма человека, которые называют микроэлементозами?

Глоссарий

«Африканская Ева» - гипотеза, согласно которой все современное человечество произошло от одной женщины, жившей в Африке, южнее Сахары, примерно 100 - 200 тыс. лет назад.

Антропогенез (от греч. *anthropos* - человек, *genesis* - развитие) - процесс зарождения и формирования человека как биологического рода и как социального существа.

Эволюционная биология - раздел биологической науки, объясняющий закономерности исторического развития животного мира.

Лекция 4.

Хроноэкология

Хроноэкология. Биологические ритмы и их виды. Адаптациогенез человека к периодически меняющимся факторам среды обитания. Значение биологических ритмов для здоровья человека. Суточные ритмы человека. Десинхроноз и профилактика его последствий.

Биоритмы и их виды. Интерес к регулярному повторению физиологических процессов организма человека прослеживается на протяжении многих веков. Древнегреческий поэт Архилох два с половиной тысячелетия назад написал: *"Познай, какой ритм владеет людьми"*. Великий Гиппократ указывал на необходимость рассмотрения времен года и их воздействия на человека. Древнекитайские космогонические представления, принцип дуализма в мышлении и философии Востока составили суть теории восточной медицины, основанной на циклических изменениях.

На периодичность как основное свойство живых организмов обратили внимание в средневековой науке и эпоху Возрождения. Исследования Роджера Бэкона, Иогана Кеплера, Лючилио Ваннини были основаны на знании законов ритмичности.

Современная наука успешно развивает новое направление исследований - *хронобиологию*. Достижения отечественной биоритмологии нашли широкое применение в организации режима трудовой деятельности и отдыха, повышении работоспособности, физическом совершенствовании человека.

Биологические ритмы имеют огромное значение для медицины. Они дали развитие таким новым подходам, как хрономедицина, хронодиагностика, хронопрофилактика, хронотерапия, хронофармакология.

Биологические ритмы - эволюционная форма адаптации к условиям ритмических изменений параметров внешней среды. Это временное взаимодействие различных функциональных систем организма

друг с другом и с окружающей средой, способствующее их гармоничному согласованию и жизнедеятельности в целом.

С этой точки зрения биологические ритмы представляют собой сложную последовательность многоступенчатых процессов биохимических и биофизических превращений в организме человека. Ряд ученых считают, что "хозяйками" биоритмов являются молекулы РНК и ДНК. Соотношение скоростей взаимосвязанных химических реакций, протекающих одновременно, можно рассматривать как регулирующий механизм биологических часов организма. Возможно, параметры ритмов физиологических функций и задаются определенной генетической программой, но в любом случае они реализуются через изменение метаболических процессов под влиянием внешних и внутренних факторов.

По выполняемой функции биоритмы делятся на физиологические (рабочие циклы отдельных систем организма) и экологические (адаптивные приспособления к периодическим влияниям окружающей среды).

По длительности периода различают:

- суточные (циркадные),
- месячные,
- сезонные,
- многолетние ритмы.

Из всех перечисленных биологических ритмов наиболее исследован сегодня суточный ритм.

Необходимость изучения циркадных ритмов обусловило то, что более 300 физиологических процессов имеют суточную периодичность. Все они находятся в определенных фазовых соотношениях со строго различными периодами внешних факторов:

- вращением Земли по отношению к Солнцу;
- вращением Земли по отношению к Луне;
- вращением Земли по отношению к звездам.

Продолжительность этих периодов соответственно составляет 24; 24,8; 23,9 часа. У живых организмов наиболее хорошо выражены ритмы, соответствующие солнечным суткам. 24-часовой период - единица нашей естественной хронобиологии.

В хронобиологии существуют различные шкалы, отражающие периодические явления в зависимости от уровня их организации.

Согласно классификации известного хронобиолога Ф. Хальберга, ритмические процессы организма делятся на три группы:

- *ритмы высокой частоты* (с периодом до 0,5 часа). Это ритмы дыхания, работы сердца, электрических явлений в мозге, периодичность колебания в системах биохимических реакций.
- *ритмы средней частоты* (с периодом от 0,5 часа до 6 дней). Это смена сна и бодрствования, активности и покоя, околосоточные изменения обмена веществ и многих других функций.
- *ритмы низкой частоты* (с периодом от 6 дней до 1 года). Это недельный, лунный и годичный ритмы, охватывающие циклы экскреции гормонов, менструальные, сезонные изменения течения биохимических реакций, длительно-временные изменения работоспособности.

Говоря о биологических ритмах, не следует забывать о том, что в повседневной жизни человека окружают многочисленные физические и социальные синхронизаторы (датчики времени), которые приводят к оптимальному взаимодействию ритмов организма с ритмами внешней среды.

К *физическим* синхронизаторам относятся:

- чередование света и темноты,
- суточные и сезонные колебания температуры и влажности воздуха, барометрического давления, напряженности электрических и магнитных полей.

Социальным датчиком времени выступает распорядок производственной и бытовой деятельности и другие метеорологические и гелиогеофизические факторы.

На все внешние воздействия человек реагирует в зависимости от фазы ритма, его силы и направленности реакции. Фаза биологических ритмов характеризуется положением колеблющейся системы в определенный момент времени. В период взаимодействия одного ритма с другим происходит совпадение или расхождение фаз. Резкое изменение внешних условий может привести к сдвигу фаз, который наблюдается,

например, при перелетах человека на большие расстояния или при резкой смене климата.

Сила суточных ритмов определяется амплитудой колебания физиологических процессов, которые непосредственно зависят от ряда внешних факторов. Амплитуда одних функций может значительно увеличиваться в течение суток, других - уменьшаться, а третьих - изменяться вокруг среднего уровня в ту или другую сторону. Например, допустимо превышение концентрации биологически активных веществ в крови на 50% среднесуточной величины, а температура тела может колебаться лишь в пределах 1°C .

В современной науке суточные ритмы человека используют в качестве универсального критерия оценки состояния здоровья.

Суточный ритм температуры тела, выполняющий роль своеобразного биологического синхронизатора, имеет огромное значение для адаптации организма к постоянно меняющимся условиям окружающей среды.

Суточная динамика температуры тела имеет волнообразный характер. Минимальное значение ее приходится на промежуток времени от 1 часа ночи до 5 часов утра, а максимальное - к 18 часам. Амплитуда колебания составляет $0,6 - 1^{\circ}\text{C}$.

Учеными уже доказано, что разница температуры кожи, лба и периферических участков рук колеблется в пределах $3,1^{\circ}\text{C}$ утром, $2,9^{\circ}\text{C}$ вечером и $1,7^{\circ}\text{C}$ ночью. Наиболее стабильна на протяжении суток температура кожи лба. При температуре окружающей среды $19 - 33^{\circ}\text{C}$ терморегуляция осуществляется через конечности, которые являются своеобразным "резервуаром тепла".

В ответ на любые изменения среды реагирует сердечно-сосудистая система. В нормальных условиях регуляция сердечной деятельности обеспечивает соответствие между количеством крови, поступающим за единицу времени в сосудистую систему, и уровнем обмена веществ организма.

В зависимости от условий, характера и интенсивности нагрузок происходит изменение деятельности сердечно-сосудистой системы. Так, например, количество крови, нагнетаемой сердцем в аорту за одну минуту, увеличивается с 4-6 литров при полном покое до 20-25 при

значительной мышечной работе, частота пульса возрастает с 50-60 ударов в минуту до 120-150.

Однако, помимо естественной ритмической деятельности, сердечно-сосудистая система обладает и суточной периодичностью:

- По полученным данным, наибольшая частота сердечных сокращений наблюдается к 18 часам. В это же время отмечается повышение артериального давления крови. Наименьшие показатели пульса бывают около 4 часов, а артериального давления - примерно около 9 часов.
- Установлено также, что проницаемость капилляров максимальна к 18 часам, а минимальна - около 2.
- Внутриглазное давление утром повышается, а вечером снижается.
- Имеющиеся результаты свидетельствуют о том, что работоспособность сердечнососудистой системы два раза в сутки резко снижается, примерно около 13 часов и 21 часа. В этот период наблюдаются и изменения биоэлектрической активности сердца.

Суточные колебания физиологических процессов отражаются на деятельности и кровеносных органов:

- Установлено, что костный мозг наиболее активен в ранние утренние часы, а селезенка и лимфатические узлы - вечером, около 20 часов.
- На утро приходится максимальное количество гемоглобина и сахара в крови. К вечеру в ней уменьшается содержание белков, но повышается количество серы. Минимальное количество хлора в крови отмечено в ночные часы. Минимальная скорость оседания эритроцитов (СОЭ или РОЭ) приходится на раннее утро.

Изменения температуры тела напрямую связаны непосредственно с перераспределением тонуса сосудистой системы организма.

С суточной периодичностью системы кровообращения, как и многих других, связана работа желез внутренней секреции.

Экспериментально установлено, что увеличение количества адреналина в крови происходит в утренние часы, до начала периода двигательной активности. Его максимум приходится на 9 часов, что

обуславливает достаточно высокую психическую активность человека в первой половине дня.

В такой же зависимости от биоритмов находится выработка половых гормонов. Максимум секреции тропных гормонов проявляется во время ночного сна. У мужчин увеличение секреции гонадотропинов на протяжении суток происходит несколько раз, а у женщин минимальный уровень лютеинизирующего гормона определяется в начале ночного сна, плавно нарастая в дальнейшем. Приуроченность родовой деятельности к определенному времени суток, к полуночи, связана с усилением деятельности задней доли гипофиза к этому времени суток.

В последние годы доказано наличие суточной активности ферментных систем организма. Ученые располагают данными о том, что в течение суток в тканях нашего организма меняется концентрация ионов водорода. Внутренняя среда организма в период с трех до пятнадцати часов находится преимущественно в кислой фазе, а с пятнадцати до трех - в щелочной. Переход из одной фазы в другую составляет около двух часов.

Для поддержания и укрепления здоровья большое значение имеет сохранение нормальной периодики в работе органов пищеварения и выделения.

Первые экспериментальные данные о сосуществовании суточного ритма пищеварительной системы были получены еще в 1929 году. В первой половине дня печень расходует запасенный гликоген, превращая его в простые сахара, отдает воду, образует большое количество мочевины и накапливает жиры. Во второй половине дня она начинает ассимилировать сахара, накапливает гликоген и воду. При этом сами клетки печени увеличиваются в объеме почти в три раза. Суточное количество секретируемой желчи колеблется в довольно значительных пределах. Первая половина дня из-за максимального выделения желчи является наиболее оптимальным периодом для переваривания жиров.

Ритмические изменения объема образуемой в желудке соляной кислоты делают желудочный сок утром менее кислым, чем вечером. Моторная функция желудка и перистальтика кишечника усилены в первой половине дня. Выделительная функция почек усилена в вечерние часы.

Анализ полученных данных свидетельствует о необходимости строгого соблюдения суточного графика, регламентирования времени приема пищи, ее количества и качества. Следует помнить, что физиологически обоснованным является прием белковой пищи в первой половине дня, а углеводной и молочной - во второй.

Ведущую роль в регуляции циркадных ритмов организма играют биологические ритмы активности механизмов нервной и эндокринной регуляции. Высшие отделы ЦНС, вегетативная нервная система и другие звенья ее регуляции имеют свои биоритмы и определяют суточные колебания концентрации гормонов, что обуславливает ритмику всех физиологических показателей.

Характерные изменения в течение суток претерпевает и биоэлектрическая активность мозга. Ночью у человека снижается память, мышечная сила, отмечается замедленность в действиях, увеличивается число ошибок при решении арифметических задач.

Обобщение опыта изучения периодических изменений организма человека, особенно его умственной, физической и психической активности, позволило ученым выразить общий суточный ритм, который можно использовать при организации процессов жизнедеятельности. В упрощенном виде, его можно представить следующим образом:

- первая половина дня (примерно до 12-13 часов) - максимальная активность;
- вторая половина дня (примерно до 15-16 часов) - спад активности;
- вечер (примерно до 20-21 часа) - небольшой подъем активности;
- поздний вечер и ночь - минимальная активность.

Если каждый человек проанализирует свою активность, работоспособность и самочувствие в течение дня, используя при этом данные о циркадных ритмах организма, то станет ясно, почему максимальные нагрузки легче переносятся в первой половине дня, во второй - возникает сонливость и снижается общий тонус организма, а к вечеру возникает чувство усталости. Но при этом не следует забывать, что адекватные данные могут быть получены только при соблюдении режима труда и отдыха.

В современной научно-популярной литературе и периодических изданиях довольно часто встречаются материалы, в которых отражено универсальное временное распределение основных циркадных ритмов. Необходимо помнить, что организм каждого человека индивидуален и поэтому возможно существенное отклонение от приведенных периодов. Индивидуальный график суточных колебаний основных функций и систем организма может быть построен только врачом после соответствующего обследования.

Организация режима трудовой и физической деятельности, отдыха и питания в соответствии с колебаниями интенсивности физиологических процессов поможет сохранить и укрепить здоровье, значительно повысить работоспособность и "иммунитет" к стрессовым нагрузкам.

Организм человека, как единое целое, может существовать только при определенном соотношении разных колебательных процессов в клетках, тканях, органах и функциональных системах и их синхронизации с условиями окружающей среды.

Десинхроноз - это рассогласование биологических ритмов организма с физическими и социальными датчиками времени.

Десинхроноз бывает внутренним и внешним:

Внутренний - это нарушения согласования биоритмов внутри организма, например изменение ритма питания по отношению к обмену веществ, рассогласование ритмов сна и бодрствования, приводящих к раздражительности, бессоннице, плохому самочувствию, нарушению ритма труда и отдыха, связанного с оптимизацией жизнедеятельности, и т.д.

Внешний десинхроноз возникает при рассогласовании внутренних биоритмов и условий внешней среды. Это - переезд из одного часового пояса в другой, сезонная десинхронизация.

Рассогласование и перестройка биологических ритмов проявляется в объективных и субъективных показателях. К первым относятся изменение артериального давления, нарушение сна, плохой аппетит, ко вторым - раздражительность, упадок сил. По *длительности* десинхроноз делится на острый и хронический, по *силе рассогласования* - на явный и скрытый, по *объему проявления* - на частичный и тотальный.

Десинхронизация биологических ритмов - сигнал неблагополучия. Любое заболевание является результатом нарушения той или иной функции организма и изменения ее суточной ритмичности.

Проблема профилактики десинхронозов является сегодня достаточно актуальной. Нервно - эмоциональное напряжение, интеллектуальные перегрузки, нарушения режима труда и отдыха могут привести к серьезным изменениям состояния здоровья.

В связи с этим возникает необходимость организации режима жизнедеятельности в строгом соответствии с ритмическими особенностями организма. Особое внимание следует уделить профилактике сезонных нарушений, организации работы при многосменной деятельности, синхронизации функций при переездах из одного часового пояса в другой. Не следует забывать об оптимизации умственных и физических нагрузок, строгом соблюдении режима труда и отдыха, графика и рациона питания.

Сильным десинхронизатором биологических ритмов является алкоголь. Малые дозы алкогольных напитков не вызывают серьезных сдвигов в биоритмах организма, тогда как большие, особенно в утренние и дневные часы, ведут к возникновению серьезных нарушений. Систематическое же употребление приводит к появлению хронического и тотального десинхроноза. Биоритмическая система реагирует на алкоголь раньше других физиологических систем. Десинхроноз, вызываемый спиртными напитками, усугубляет общий фон негативных изменений в организме.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем выражается адаптационная роль биологических ритмов?
2. Какие подходы к классификации биологических ритмов вам известны?
3. Что означают физические и социальные синхронизаторы в хронобиологии?
4. Какие физиологические процессы организма имеют суточную периодичность?
5. Что такое десинхроноз? Как и в чем может выражаться?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Что такое трансмеридиональные перелеты? Зависимость биоритмологических перестроек от направления перелета.
2. Время ресинхронизации. Время, необходимое для компенсации трансмеридианных перелетов.
3. Что такое трансширотные перелеты и «климатический шок»?
4. Основные изменения биоритмов в Заполярье.
5. Заболеваемость и особенности течения болезней у людей разных хронотипов.

Глоссарий

Десинхроноз - это рассогласование биологических ритмов организма с физическими и социальными датчиками времени.

Лекция 5.

Биологические основы охраны здоровья человека

Биологические основы охраны здоровья человека. Экологическая эпидемиология. Эпидемии и пандемии. Инфекционные заболевания. Организмы-переносчики возбудителей заболеваний. Эколого-эпидемиологическая характеристика паразитарных систем.

В настоящее время наличие взаимосвязей между загрязнением окружающей среды и состоянием здоровья населения не вызывает сомнения. Воздействие загрязненной окружающей среды на здоровье населения является предметом изучения различных дисциплин.

- **экологическая патология** изучает особенности течения заболевания или другие патологические процессы в организме человека на индивидуальном уровне в связи с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды;
- **экологическая генетика** - воздействие этих факторов на генетический аппарат человека;
- **экологическая иммунология** - изменения в иммунной системе организма;
- **экологическая пульмонология** - особенности течения заболеваний органов дыхания при воздействии загрязненного воздуха и т. д.

Причины возникновения и условия распространения заболеваний среди населения изучает **эпидемиология**, которая подразделяется на эпидемиологию инфекционных и неинфекционных заболеваний. Выделяют **экологическую эпидемиологию** как науку, которая устанавливает количественные зависимости между неблагоприятными факторами окружающей природной среды и состоянием здоровья населения.

Экологическая эпидемиология тесно связана с такими родственными дисциплинами, как эпидемиология неинфекционных заболеваний (онкологических, сердечно-сосудистых), эпидемиология инфекционных заболеваний, эпидемиология профессиональных заболеваний, гигиена

окружающей среды, общественное здравоохранение, социальная гигиена и организация здравоохранения, гигиена питания, гигиена труда, профилактическая медицина, экологическая токсикология, экологическая патология и др.

Для экологической эпидемиологии характерен популяционный уровень изучения биологических ответов на воздействие загрязненной окружающей среды. Факторы окружающей среды, влияющие на здоровье населения и исследуемые экологической эпидемиологией, различны: загрязнение атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы, продуктов питания, шум, искусственная и естественная радиация, электромагнитные поля.

Основные этапы развития эпидемиологии

Исторический период	Исследователи	Суть научных достижений
Более 2000 лет назад	Гиппократ	Время появления эпидемиологии, высказана идея влияния факторов окружающей среды на возникновение заразных болезней
XVI в.	Д. Фракасторо	Учение о сущности, путях распространения и лечении заразных болезней
1724-1810 гг.	Д. С. Самойлович	Формирование эпидемиологии как науки в России, изучаются распространение и меры борьбы с чумой на юге России
Конец XIX-начало XX в.	Л. Пастер, Р. Кох, И. И. Мечников, Д. И. Ивановский	Доказана инфекционная природа эпидемий, установлены возбудители многих инфекционных заболеваний
1866-1929 гг.	Д. К. Заболотный	В 1920 г. в Одессе основана первая самостоятельная кафедра эпидемиологии, первая в России книга «Основы эпидемиологии», учение о природной очаговости чумы
1887-1979 гг.	Л. В. Громашевский(ученик Д. К. Заболотного)	Учение о механизмах передачи инфекций
1884-1965 гг.	Е. Н. Павловский	Учение о природной очаговости трансмиссивных инфекций
1921-1996 гг.	В. Д. Беляков	Теория саморегуляции паразитарных систем

Эпидемиология изначально развивалась как наука об инфекционных болезнях. **Эпидемиология инфекционных болезней** - наука, изучающая закономерности возникновения, распространения и профилактики различных болезней человека.

Эпидемиология рассматривает такие проблемы, как сохранение возбудителя в природе, формирование коллективного иммунитета, влияние человеческой деятельности на распространение инфекции, эволюция инфекционных болезней и возникновение новых возбудителей.

В зависимости от путей распространения инфекции восприимчивое население может быть защищено, если исключить его контакт:

- с уже заболевшими лицами;
- с переносчиками возбудителя, такими, как комары, блохи или вши;
- с объектами, передающими инфекцию, например водой, которая может быть загрязнена возбудителем;
- с животными, которые служат резервуаром инфекции, например крысами.

Если население какой-либо части света избавлено от контакта с данной инфекцией в течение продолжительного времени, в нем значительно возрастает число лиц, восприимчивых к соответствующему возбудителю. Появившись, инфекция может почти одновременно поразить население обширных зон, вызывая массовые эпидемии. Такое распространение заболевания называют пандемией. Подобный процесс возможен также в том случае, когда восприимчивое население встречается с новым возбудителем инфекции.

Таким образом, **эпидемия** - массовое поражение всего населения или отдельных его контингентов инфекционной (паразитарной) болезнью. Различают также эпидемические вспышки или групповые заболевания (семейные, школьные, производственные и др.). **Пандемия** (глобальная эпидемия) - перешедшая границы государства и охватившая большое число стран эпидемия.

Особенности распространения различных инфекционных болезней позволили выделить отдельные типы эпидемий (водные, пищевые, воздушно-капельные, контактно-бытовые, трансмиссивные) отличающихся рядом своеобразных черт. Такое разделение способствует рациональному выбору защитных мер при каждом типе эпидемий.

Основу эпидемического процесса составляют следующие его звенья: источник инфекции, механизм передачи и восприимчивый организм.

Источником инфекции называют объект естественного пребывания и размножения возбудителя, естественная среда его обитания, обеспечивающая сохранение паразита как вида.

Источником инфекции могут являться сам человек, другие живые организмы, абиотическая внешняя среда. С позиций заразности степень опасности больного для окружающих людей в различные периоды заболевания неодинакова. Возбудители инфекционных заболеваний в процессе эволюции выработали надежный механизм смены индивидуального хозяина, обеспечивающий их сохранение как вида.

Механизм передачи - это способ передачи возбудителя из зараженного организма в восприимчивый организм: выведение возбудителя из организма хозяина в окружающую среду; пребывание возбудителя в объектах окружающей среды; внедрение возбудителя в новый восприимчивый организм.

В естественных условиях существует четыре основных механизма передачи возбудителя инфекции: фекально-оральный (при кишечных инфекциях), аэрозольный (при инфекциях дыхательных путей), трансмиссивный (при кровяных инфекциях), контактный (при инфекциях наружных покровов). Эти механизмы осуществляют передачу возбудителей инфекционных болезней между особями одного поколения («горизонтальная передача»). Известен также «вертикальный механизм передачи», обеспечивающий переход возбудителя от матери к плоду, то есть от одного поколения к другому.

По экологическому принципу, то есть в зависимости от того, является ли основной средой обитания возбудителя организм человека, животного или объекты окружающей среды, все инфекционные болезни классифицируются на три группы.

Классификация инфекционных заболеваний по экологическому признаку

Название группы заболеваний	Характерные особенности	Примеры
Антропонозы	Резервуаром возбудителя является	Корь, брюш-

	организм человека	ной тиф
Зоонозы	Естественным резервуаром возбудителя является организм животных, но к которым восприимчив и сам человек	Сибирская язва, бешенство, чума
Сапронозы	Резервуаром возбудителя являются различные объекты окружающей среды (вода, почва, растительные и другие субстраты)	Легионеллез

Природный очаг болезни - это наименьшая часть одного или нескольких географических ландшафтов, населенных восприимчивыми к данной инфекции дикими теплокровными животными и членистоногими переносчиками, среди которых циркуляция возбудителя протекает неопределенно долго за счет непрерывного эпизоотического процесса.

Инфекционные (паразитарные) болезни, существование возбудителей которых поддерживается за счет циркуляции их в природных очагах, называются *природно-очаговыми заболеваниями*. Человек заражается природно-очаговой болезнью, попадая на территорию природного очага, и является временным хозяином.

Эпидемический очаг - это коллектив (группа людей, микропопуляция), в котором выявлен инфекционный больной (больные) и имеется угроза распространения данной инфекции среди членов этого коллектива.

Паразитарная система - это взаимодействие популяций разных биологических видов, один из которых является паразитическим.

Медицинская протозоология изучает паразитов человека из типа Простейшие. Различают четыре основных класса простейших, имеющих медицинское значение: Саркодовые, Жгутиковые, Инфузории и Споровики. Паразитизм среди простейших распространен очень широко. Они могут обитать практически во всех органах человека. Отдельные простейшие из классов жгутиковых и споровиков являются внутриклеточными паразитами. Болезни, которые вызывают паразитические простейшие, называются **протозойными болезнями**. **Медицинская гельминтология** изучает паразитов из группы червей. Болезни, вызываемые гельминтами, называются **гельминтозами**. Все сосальщики ведут паразитический образ жизни. Болезни, вызываемые сосальщиками, называются **трематодозами**. Все ленточные черви на

половозрелой стадии развития являются паразитами пищеварительной системы позвоночных. Болезни, вызываемые ленточными червями, называются **цестодозами**. В типе Круглые черви паразиты человека встречаются только среди представителей класса собственно круглых червей. Болезни, которые вызывают круглые черви, называются **нематодозами**. **Медицинская арахноэнтомология** изучает представителей типа Членистоногие, имеющих медицинское значение. Многие членистоногие являются временными или постоянными паразитами человека, переносчиками возбудителей инфекционных или паразитарных болезней, а также ядовитыми животными. Среди членистоногих наибольшее значение имеют классы паукообразных и насекомых. Из **паукообразных** медицинское значение имеют представители отрядов скорпионов, пауков и клещей. Среди скорпионов и пауков имеется большое количество ядовитых видов, опасных для человека. Клещи известны как временные и постоянные паразиты.

Среди представителей класса **Насекомые**, вредящих здоровью человека, выделяют следующие группы:

- механические переносчики возбудителей болезней;
- временные кровососущие паразиты;
- постоянные кровососущие паразиты.

Постоянный паразитизм встречается среди членистоногих сравнительно редко. Кровососущие паразиты опасны тем, что они являются специфическими переносчиками возбудителей инфекционных и паразитарных болезней человека и животных. Не меньшее значение имеют и членистоногие, поселяющиеся в жилище и хозяйственных постройках человека и механически переносящие на своих покровах яйца гельминтов, цисты паразитических простейших и возбудителей различных инфекционных болезней. Ряд членистоногих представляют опасность для здоровья человека в связи с их ядовитостью.

Вопросы для самоконтроля

1. Примеры каких дисциплин и направлений, изучающих здоровье человека на стыке медицины и экологии вы можете привести?
2. В чем заключаются особенности экологической эпидемиологии?
3. Что означают понятия «эпидемия» и «пандемия»?

4. На чем обоснована классификация инфекционных заболеваний по экологическому признаку?
5. Назовите объект изучения медицинской протозоологии.

Вопросы для самостоятельного изучения

Взаимосвязь состояния среды, здоровья и заболеваемости населения

1. Какое место в формировании здоровья человека занимает образ жизни?
2. Как загрязнение окружающей среды влияет на здоровье человека?
3. Какие факторы географической среды могут вызывать нарушение нормальной жизнедеятельности организма человека? В чем такие нарушения проявляются?
4. Каким образом происходит выявление действия техногенного загрязнения на здоровье населения?
5. С чем связана аккумуляция опасных веществ в живых организмах?
6. Как влияют тяжелые металлы, ксенобиотики, нитраты и нитриты, ароматические углеводороды на организм человека?
7. Как действует физическое загрязнение на организм человека?

Глоссарий

Источником инфекции называют объект естественного пребывания и размножения возбудителя, естественная среда его обитания, обеспечивающая сохранение паразита как вида.

Медицинская арахноэнтомология изучает представителей типа Членистоногие, имеющих медицинское значение.

Медицинская гельминтология изучает паразитов из группы червей.

Гельминтозы - болезни, вызываемые гельминтами.

Медицинская протозоология изучает паразитов человека из типа Простейшие.

Нематодозы - болезни, которые вызывают круглые черви.

Пандемия (глобальная эпидемия) - перешедшая границы государства и охватившая большое число стран эпидемия.

Паразитарная система - это взаимодействие популяций разных биологических видов, один из которых является паразитическим.

Природный очаг болезни - это наименьшая часть одного или нескольких географических ландшафтов, населенных восприимчивыми к

данной инфекции дикими теплокровными животными и членистоногими переносчиками, среди которых циркуляция возбудителя протекает неопределенно долго за счет непрерывного эпизоотического процесса.

Протозойными называются болезни, которые вызывают паразитические простейшие.

Трематодозы - болезни, вызываемые сосальщиками.

Цестодозы - болезни, вызываемые ленточными червями.

Эпидемиология инфекционных болезней - наука, изучающая закономерности возникновения, распространения и профилактики заразных болезней человека.

Эпидемический очаг болезни - это коллектив (группа людей, микропопуляция), в котором выявлен инфекционный больной (больные) и имеется угроза распространения данной инфекции среди членов этого коллектива.

Эпидемия - массовое поражение всего населения или отдельных его контингентов инфекционной (паразитарной) болезнью.

Лекция 6.

Положение человека в биосфере

Положение человека в биосфере. Разные подходы к классификации взаимоотношений общества и природы. Законы взаимодействия общества и природы Куражковского, законы экологии Коммонера. Экологический кризис и катастрофа (исторический экскурс). Понятие о ноосфере.

Взаимоотношения общества и природы - воздействие человеческого общества (антропогенных факторов) на природу и природы (природных факторов) на здоровье и хозяйственную деятельность человека.

Воздействие человека на природу можно классифицировать различным образом. Например, разделить на разрушительное, стабилизирующее и конструктивное; прямое и косвенное; преднамеренное и непреднамеренное; длительное и кратковременное; статическое и динамическое; площадное и точечное; глубинное и приповерхностное; глобальное, региональное и локальное; механическое, физическое, химическое и биологическое и т.д.

Разрушительное (деструктивное) воздействие - человеческая деятельность, ведущая к утрате природной средой своих полезных человеку качеств. Например, сведение дождевых лесов под пастбища или плантации, в результате чего нарушается биогеохимический круговорот веществ, и почва за два-три года теряет свое плодородие.

Стабилизирующее воздействие - человеческая деятельность, направленная на замедление деструкции (разрушения) природной среды в результате, как хозяйственной деятельности человека, так и природных процессов. Например, почвозащитные мероприятия, направленные на уменьшение эрозии почв.

Конструктивное воздействие - человеческая деятельность, направленная на восстановление природной среды, нарушенной в результате хозяйственной деятельности человека или природных процессов. Например, рекультивация ландшафтов, восстановление численности редких видов животных и растений и т.д.

Прямое (непосредственное) воздействие - изменение природы в результате прямого воздействия хозяйственной деятельности человека на природные объекты и явления.

Косвенное (опосредованное) воздействие - изменение природы в результате цепных реакций или вторичных явлений, связанных с хозяйственной деятельностью человека.

Непреднамеренное воздействие является неосознанным, когда человек не предполагает последствий своей деятельности.

Преднамеренное воздействие является осознанным, когда человек ожидает определенные результаты своей деятельности.

Развитие хозяйственной деятельности человека и усиление его воздействия на биосферу привело к появлению понятия техногенез. **Техногенез** - совокупность геохимических процессов, вызванных производственно-хозяйственной деятельностью человека. С геологической точки зрения производственно-хозяйственную деятельность человека можно разделить на три типа: горно-техническую, инженерно-строительную и сельскохозяйственную.

Горно-техническая деятельность - разведка, добыча и переработка полезных ископаемых - руд, топлива, подземных вод и т.д. Приводит к изъятию из земных недр минеральных масс, проседанию грунта, формированию отвалов, изменению уровня грунтовых вод и т.д.

Инженерно-строительная деятельность - строительство водохранилищ, плотин, ГЭС, ТЭС, АЭС, ирригационных и осушительных каналов, коммуникаций, железных дорог, промышленных комплексов, городов, населенных пунктов и т.д. Заключается в дополнительной нагрузке на земные массы, изменениях в горных породах при мощных технических взрывах, влиянии на речные долины, прибрежные районы озер и морей, рельеф местности.

Сельскохозяйственная деятельность - земледелие, орошение, осушение, обводнение земель, распашка целины, вырубка лесов, применение удобрений и пестицидов и т.д. Приводит к усилению водной и ветровой эрозии, загрязнению почв и т.д.

Расширяющееся использование природных ресурсов вследствие роста населения и развития научно-технического прогресса приводит к их истощению и увеличению загрязнения природной среды отходами производства и отбросами потребления. То есть ухудшение природной

среды происходит по двум причинам: сокращению природных ресурсов и загрязнению природной среды.

Следует сразу обратить внимание на то, что чем выше уровень использования извлеченных природных ресурсов, тем ниже уровень загрязнения природной среды. Следовательно, решая проблему рационального использования природных ресурсов, общество, во-первых, сохраняет природные ресурсы от истощения, а во-вторых, снижает загрязнение природной среды.

С другой стороны, природа постоянно воздействует на человека. Человек (общество) связан с природой своим происхождением, существованием, своим будущим. Окружающая человека природная среда влияла и влияет на формирование биологического вида *Homo sapiens*, рас и этносов. Территориальное расселение людей, их материальная деятельность, размещение производственных сил зависят от количества, качества и местоположения природных ресурсов.

Законы взаимодействия общества и природы Ю.Н. Куражковского. Взаимодействие общества и природы подчинено определенным законам. Ниже приведены важнейшие из них (по Куражковскому, 1989). Порядок расположения отражает последовательность проявления законов в истории взаимоотношений между обществом и природой.

1. Человеческая деятельность сглаживает межзональные и межрегиональные различия в живом покрове Земли и усиливает местные различия.
2. Человеческая деятельность подвергает все элементы биосферной природы стихийному и частичному окультуриванию.
3. Современное человечество существует в биосфере как сверхвид, изменяющий всю ее замкнутую среду таким образом, что она становится непригодной для ее существования.
4. Созданные разумом и технической вооруженностью сверхвидовые свойства человечества позволяют ему придавать среде своего обитания (как биосферной, так и иной, скажем, в космическом корабле) свойства экологической системы, обеспечивать стабильное существование жизни.

5. Человечество может сохранить возможность благоприятного существования только в условиях построенной на экологических принципах общепланетарной системы природопользования.

Законы экологии Б. Коммонера. Б. Коммонер (1974) выдвинул ряд положений, которые сегодня называют «законами» экологии:

1. «Все связано со всем» - отражает взаимосвязанность множества природных объектов. Он предостерегает человека от необдуманного воздействия на отдельные части экосистем, что может привести к непредвиденным последствиям.
2. «Все должно куда-то деваться» - следует из фундаментального закона сохранения материи. Он требует по-новому рассматривать проблему вещественных и энергетических отходов материального производства.
3. «Природа знает лучше» - подразумевает, что сложившиеся в ходе эволюции и прошедшие жесткий естественный отбор организмы и их сообщества, а также сформировавшиеся между ними отношения - это наиболее оптимальные системы. Любое вмешательство в них человека скорее ухудшит их состояние, чем улучшит.
4. «Ничто не дается даром» - обобщает предшествующие три закона, поскольку биосфера как глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которой ничего не может быть выиграно или потеряно и которая не может являться объектом всеобщего улучшения; все, что было получено от нее человеком, должно быть возмещено.

Несбалансированные взаимоотношения общества и природы часто приводят к *экологическому кризису* или *экологической катастрофе*.

Экологический кризис - экологическое неблагополучие, характеризующееся устойчивыми отрицательными изменениями окружающей среды и представляющее угрозу для здоровья людей. Это напряженное состояние взаимоотношений между человечеством и природой, обусловленное несоответствием размеров производственно-хозяйственной деятельности человека ресурсно-экологическим возможностям биосферы. Экологический кризис характеризуется не столько усилением воздействия человека на природу, сколько резким увеличением влияния измененной людьми природы на общественное развитие.

Экологическая катастрофа - экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения. Это природная аномалия, нередко возникающая на основе прямого или косвенного воздействия человеческой деятельности на природные процессы и ведущая к остро неблагоприятным экономическим последствиям или массовой гибели населения определенного региона.

Принципиальным является следующее различие: кризис - обратимое явление, в котором человек выступает активно действующей стороной, катастрофа - необратимое явление, здесь человек уже лишь пассивная, страдающая сторона.

Экологический кризис и экологическая катастрофа в зависимости от масштаба могут быть локальными, региональными и глобальными.

История взаимоотношений человека и природы имеют долгую историю. Как уже указывалось в предыдущих занятиях, Человек появился на Земле около 2-2,5 млн лет назад. Сначала это был человек-собиратель. Около 1,6 млн лет назад человек научился пользоваться огнем. Это позволило ему заселить территории с умеренным климатом и заняться охотой. Использование огня и изобретение оружия привело к массовому уничтожению крупных млекопитающих средних широт. Это послужило причиной **первого экологического кризиса (кризиса консументов)**. Этот кризис заставил человека перейти от *присваивающего типа хозяйства* (охота и собирательство) к *производящему* (скотоводство и земледелие).

Первые земледельческие цивилизации возникли в районах недостаточного увлажнения, что потребовало создания оросительных систем. В результате эрозии и засоления почв произошли локальные экологические катастрофы в бассейнах рек Тигр и Евфрат, а сведение лесов привело к появлению пустыни Сахара на месте плодородных земель. Так проявил себя **кризис примитивного земледелия**.

Позднее земледелие продвинулось на территории достаточного увлажнения, в районы лесостепи и леса, в результате чего началась интенсивная вырубка лесов. Развитие земледелия и нужда в древесине для строительства домов и кораблей привели к катастрофическому уничтожению лесов в Западной Европе. Сведение лесов в прошлом и настоящем вызывает изменение газового состава атмосферы,

климатических условий, водного режима, состояния почв. Массовое уничтожение растительных ресурсов Земли характеризуется как **кризис продуцентов**.

С XVIII в. в результате промышленной, а затем научно-технической революций на смену доиндустриальной эпохе приходит индустриальная. За последние 100 лет потребление возросло в 100 раз. В настоящее время на одного жителя Земли каждый год добывается и выращивается примерно 20 т сырья, которое перерабатывается в конечные продукты массой 2 т, то есть 90 % сырья превращается в отходы. Из 2 т конечного продукта в течение того же года выбрасывается не менее 1 т. Появление огромного количества отходов, причем часто в виде несвойственных природе веществ, привело к возникновению еще одного кризиса - **кризиса редуцентов**. Редуценты не успевают очищать биосферу от загрязнения, часто они на это просто не способны биологически. Это приводит к нарушению круговорота веществ в биосфере.

Помимо загрязнения биосферы различными веществами, происходит ее тепловое загрязнение - добавление тепловой энергии в приземный слой тропосферы в результате сжигания огромного количества горючих полезных ископаемых, а также использования атомной и термоядерной энергии. Следствием этого может стать глобальное потепление климата. Этот кризис получил название **термодинамического**.

Еще одним экологическим кризисом является **снижение надежности экологических систем**, в частности в результате снижения их видового разнообразия, разрушения озонового слоя, и т.д.

Усиливающееся воздействие человека на природу в результате роста населения и научно-технического прогресса имеет не только экологические последствия. Нарастание экологической напряженности проявляется и в социальных последствиях. К негативным социальным последствиям относятся: нарастающая нехватка продовольствия в мире, рост заболеваемости населения в городах, возникновение новых болезней, экологическая миграция населения, возникновение локальных экологических конфликтов из-за создания экологически опасных в глазах населения предприятий, экологическая агрессия - вывоз токсичных технологических процессов и отходов в другие страны и другие негативные явления.

Ноосфера - сфера разума, это новое эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития. Термин введен французским ученым А. Леруа и Тейяром де Шарденом (1927).

Центральной темой учения о ноосфере является единство биосферы и человечества. Вернадский в своих работах раскрывает корни этого единства, значение организованности биосферы в развитии человечества. Это позволяет понять место и роль исторического развития человечества в эволюции биосферы, закономерности ее перехода в ноосферу.

Одной из ключевых идей, лежащих в основе теории В.И. Вернадского о ноосфере, является то, что человек не является самодостаточным живым существом, живущим отдельно по своим законам, он сосуществует внутри природы и является частью ее.

Эволюция видов сама превратилась в геологический процесс, так как в процессе эволюции появилась новая геологическая сила. Вернадский писал: «Эволюция видов переходит в эволюцию биосферы».

Геологической силой является собственно вовсе не *Homo Sapiens*, а его разум, научная мысль социального человечества. В «Философских мыслях натуралиста» Вернадский писал: «Мы как раз переживаем яркое вхождение в геологическую историю планеты. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние - в ноосферу». В.И. Вернадский видел неизбежность ноосферы, которая обусловлена эволюцией биосферы и историческим развитием человечества.

Заселяя все уголки нашей планеты, опираясь на государственно - организованную научную мысль и на ее порождение, технику, человек создал в биосфере новую биогенную силу, поддерживающую размножение и дальнейшее заселение различных частей биосферы.

- Человек, как и все живые организмы, как всякое живое вещество, есть определенная функция биосферы, в определенном ее пространстве-времени;

- Человек во всех его проявлениях представляет собой часть биосферы;

- Прорыв научной мысли подготовлен всем прошлым биосферы и имеет эволюционные корни. Ноосфера - это биосфера, переработанная

научной мыслью, подготавливающейся всем прошлым планеты, а не кратковременное и переходящее геологическое явление.

Для становления ноосферы и ее существования необходимы условия:

1. Заселение человеком всей планеты. Это условие выполнено. На земле нет мест, где не ступала бы нога человека. Он обосновался даже в Антарктиде.

2. Резкое преобразование средств связи и обмена между странами. Это условие также можно считать выполненным. Средства коммуникации постоянно совершенствуются, ускоряются, появляются такие возможности, о которых недавно трудно было мечтать. Рост и развитие сети Internet, совершенствование вычислительной и коммуникационной техники идет сейчас подобно тому, как идет размножение и эволюция живых организмов.

3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли. Это условие можно считать если не выполненным, то выполняющимся.

4. Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере. Преобладание геологической роли человека в ряде случаев привело к тяжелым экологическим последствиям.

5. Расширение границ биосферы и выход в космос. Это условие выполняется.

6. Открытие новых источников энергии. Атомная энергия давно освоена и в мирных, и в военных целях.

7. Равенство людей всех рас и религий. Это условие достигается.

8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики. Это условие соблюдается во всех странах с парламентской формой правления.

9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли. Сейчас наука от таких давлений свободна.

10. Продуманная система народного образования и подъем благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни.

11. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения. Первые шаги в направлении разумного преобразования природы во второй половине XX века, несомненно, начали осуществляться.

12. Исключение войн из жизни общества, Мировое сообщество стремится не допустить мировой войны, хотя локальные войны еще уносят многие жизни.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие подходы к классификации взаимоотношений общества и природы вам известны?
2. Назовите законы взаимодействия общества и природы Куражковского.
3. Назовите законы экологии Коммонера.
4. Объясните понятия «экологический кризис» и «экологическая катастрофа».
5. Какие условия становления ноосферы по Вернадскому вы можете назвать?

Вопросы для самостоятельного изучения Социальные аспекты экологии человека

1. Влияет ли социальное присутствие на состояние человека?
2. Чем занимается этническая экология?
3. Какую роль играет демографическая информация в экологии человека?
4. Как влияет городская среда на здоровье человека?
5. Что значат выражения «здоровый образ жизни» и «нездоровый образ жизни»?
6. В чем проявляется влияние наркотиков, алкоголя и табакокурения на организм человека?

Глоссарий

Ноосфера - сфера разума, это новое эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития.

Техногенез - совокупность геохимических процессов, вызванных производственно-хозяйственной деятельностью человека.

Экологическая катастрофа - экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения.

Экологический кризис - экологическое неблагополучие, характеризующееся устойчивыми отрицательными изменениями окружающей среды и представляющее угрозу для здоровья людей.

Лекция 7.

Мировая демографическая ситуация

Мировая демографическая ситуация. Особенности пространственной структуры. Урбанизация. Региональные и национальные особенности хода демографических процессов, их коренные различия в экономически развитых и развивающихся странах.

Человечество, как и всякую популяцию живых организмов, характеризуют статистические характеристики (численность, плотность, пространственная структура, половой и возрастной состав), а также динамические характеристики (рождаемость, смертность, миграционная активность, скорость роста, продолжительность жизни, кривые выживания).

Для человеческой популяции также существуют лимитирующие факторы. С одной стороны, это - ограничения распространения популяции в пространстве, а с другой стороны, - лимиты и регуляция численности населения.

За время своего существования человечество прошло путь от популяции первобытных людей, зависимых от природы и находящихся под прессом естественного отбора, до современного человечества, обладающего всеми средствами медицины и технологической цивилизации; при этом и численность, и лимитирующие ее факторы также претерпели значительные изменения.

Численность популяций древнего человека в досельскохозяйственную эпоху подвергалась регулированию «сверху» - хищниками и паразитами, «со стороны» конкурирующими видами, «изнутри» - каннибализмом, войнами, инфантицидом (умерщвлением детей) и, наконец, «снизу» - истощением ресурсов. По мере развития цивилизации все большее значение для регуляции численности человечества приобретает фактор истощения ресурсов.

Первые популяции людей на Земле, жившие собирательством и охотой, были более или менее равномерно распределены в пространстве. Они представляли собой группы людей, разбросанные между широтами

северной Африки и южной Европы. Затем постепенно, в Средние века, начался процесс **урбанизации**, который особенно интенсивно идет в наше время.

В демографической истории человечества условно можно выделить два больших периода. Первый из них соответствовал так называемой аграрной цивилизации и продолжался примерно до второй половины XVII в. Он отличался сравнительно низким приростом населения. В условиях первобытного общества, даже при наличии полигамии (т. е. многобрачия), естественный прирост был незначителен, так как рождаемость и смертность, находясь на высоком уровне, взаимно уравнивались.

Наиболее заметные изменения в численности жителей земного шара, ознаменовавшие переход ко второму периоду демографического развития, произошли за последние три столетия. Но и на их фоне темпы прироста в 60е годы прошлого века оказались беспрецедентными. Тогда и возникло понятие демографический взрыв - резкое увеличение прироста населения, появились мрачные прогнозы скорого перенаселения планеты. Примерно 8 тыс. лет назад на Земле стало насчитываться около 10 млн. человек. Численность землян увеличивалась очень медленно, пока они жили охотой и собирательством, вели образ жизни кочевников. Но с переходом к оседлому земледелию, к новым формам производства, особенно промышленности, число людей стало быстро увеличиваться и к середине XVIII века составило около 800 млн. Затем наступил период всё большего ускорения прироста населения на Земле. Примерно в 1820 году численность землян достигла 1 млрд. В 1927 году это величина удвоилась. Третий миллиард был зафиксирован в 1959 году, четвёртый – уже через 15 лет, в 1974 году, 11 июля 1987 года было объявлено «днём рождения 5-миллиардного человека», а в 1999 году население Земли перевалило за 6 млрд. человек. 31 октября 2011 ООН объявила День 7 миллиардов. В наши дни на Земле проживает более 7 миллиардов человек. (см. <http://countrymeters.info/ru/World>)

В наши дни большинство стран мира стремятся проводить государственную демографическую политику. Направление демографической политики зависит прежде всего от демографической ситуации в той или иной стране. Большинство стран с высокой популяцией в последние десятилетия стало осуществлять демографическую политику, направленную на сокращение рождаемости и

естественного прироста населения. Пожалуй, наибольшие усилия в этом отношении прилагают две самые многочисленные страны мира – Китай и Индия.

В чем подлинная причина демографического взрыва? Прежде всего, это результат резкого снижения доли смертности во всех возрастных группах. Рождаемость же либо сохранилась на неизменном уровне (во многих слаборазвитых странах), либо снизилась, но отнюдь не в такой степени, как смертность. В первую очередь это касается деревень в развивающихся странах, где высокая рождаемость сохраняется по ряду причин. Люди испокон веков считали ее естественной и не видели реальной альтернативы, а пропаганда перехода к сознательному планированию семьи с трудом доходит до их сознания. Нельзя забывать также о консервативной позиции в отношении рождаемости практически всех религий мира - индуизма, христианства, ислама, иудаизма, буддизма во всех их толках. Не секрет, что до сих пор церковь (любая) является фактором, существенно тормозящим нормализацию глобальной демографической ситуации.

Каковы же последствия демографического взрыва? Бесконтрольный рост народонаселения мира рано или поздно в состоянии повергнуть в хаос мировую экономику, что сделает бесполезной борьбу с нищетой и голодом, приведет к истощению природных ресурсов и к фатальным политическим потрясениям.

Если до 1900 г. в городах жило всего около 14% населения, то в конце XX в. массовая урбанизация стала определять характер распределения человеческой популяции на Земле. При этом существенную роль играют три демографических процесса: миграция из сельских районов в город; естественный прирост городского населения; превращение сельских районов в города.

В наши дни в городах живет примерно половина населения Земли. При сохранении таких демографических тенденций в ближайшие годы число горожан в мире удвоится через 20-30 лет. Рост городов в настоящее время характерен преимущественно для стран третьего мира (три из пяти городов с населением около 15 млн чел. находятся в развивающихся странах). Только очень небольшая часть человечества заселяет многочисленные северные и экваториальные земли, где плотность населения гораздо меньше.

Урбанизация вызывает следующие проблемы:

- изменения в природных экосистемах;
- изменения в образе жизни, здоровье и психологии человека;
- региональные геоэкологические проблемы (например, изменение климата).

Зависимость городов от обеспечения извне продовольствием, водой, энергоресурсами, необходимость систематического изъятия отходов, рекультивации земель, организации рекреационных зеленых зон как с целью очищения воздушных и водных масс, так и с целью организации оздоровления и отдыха горожан постоянно увеличивается.

В последние десятилетия из-за роста уровня загрязненности городской среды сложилась тенденция «расползания» городов и образования **мегаполисов**, выражающаяся в образовании кольца спальных районов в зеленой зоне и в развитии «челночного» автотранспорта, доставляющего горожан к местам работы в центре и обратно. Все это ведет к усилению загрязнения и разрушения природных экосистем.

Мегаполисы представляют собой искусственную среду обитания человека, имеющую свои особые лимитирующие факторы в развитии и росте человеческой популяции. Современный город является неустойчивой экосистемой с преобладанием гетеротрофных звеньев пищевых цепей. Городская среда для поддержания экосистемы нуждается в постоянной заботе человека. Животный мир города достаточно разнообразен, однако не является природным зооценозом и не имеет способности к саморегуляции.

Животные города представлены в основном синантропными видами: крысами, мышами, тараканами, воронами, одичавшими кошками и собаками, а также разнообразными домашними животными. На окраинах города прикармливают и таких животных, как белки, зайцы, лисы, многие виды птиц. Почвенные биоценозы города сильно загрязнены, почвы переуплотнены, неплодородны, нуждаются в рекультивации.

Большинство проблем, связанных с экологией человека в городе, имеют санитарно-гигиенические, социальные и психологические корни, так или иначе связанные с перенаселением и всеми видами загрязнения среды обитания. Городская среда, с одной стороны, предоставляя человеку комфорт, лишает его необходимых факторов физиологической

тренировки, а с другой стороны, она щедра на стрессовые воздействия. Химические, физические, социально- психологические, информационные стрессы создают постоянный источник опасности для физического и психического благополучия современного горожанина.

Рассматривая комплекс проблем, связанных с урбанизацией и прогнозом развития человечества, С. П. Курдюмов и С. П. Капица предложили математическую модель, по которой определили оптимальную величину населения города - 300 тыс. чел. В результате они пришли к выводу, что одним из условий выживания человечества должно быть его рассредоточение по Земле.

Социальная стратификация людей во втором тысячелетии сопровождается резким делением государств на две большие группы, которые развиваются и растут по различным законам - это экономически развитые и развивающиеся страны (условно называемые в документах ООН странами Севера и Юга).

В странах с развитой экономикой период экспоненциального роста численности населения закончился. Он происходил в основном в конце XIX - начале XX вв. Анализ возрастных пирамид, т. е. распределения численности населения по 10-летним возрастным группам показывает, что они иногда имеют слегка расширенное основание из-за небольшой младенческой смертности. Заметное сужение пирамиды (т. е. уменьшение численности населения) начинается на уровне старше 50-60 лет, а активное возрастание смертности происходит лишь после 70-80 лет.

Снижение рождаемости в развитых странах происходит из-за того, что люди достигли высокого уровня благосостояния и в их сознании происходит изменение системы ценностей. На смену ценностям, связанным с большой семьей, родственными отношениями, приходят идеалы комфорта, уютной, спокойной личной жизни, требующие больших затрат на их обеспечение. Таким образом, явно обозначился кризис сознания, ведущий к более высокому уровню потребления и препятствующий росту рождаемости населения.

В развивающихся странах, таких, как страны Африки, Индия, Индонезия, Малайзия и других, рост численности человеческой популяции до сих пор чрезвычайно активен. Там одновременно очень велики и рождаемость и детская смертность при сравнительно низкой продолжительности жизни. Возрастная пирамида развивающихся стран

выглядит совершенно иначе, чем у развитых. Она имеет очень широкое основание, отражающее высокую рождаемость, и иллюстрирует высокую смертность в каждой десятилетней когорте. Средняя продолжительность жизни во многих развивающихся странах всего 40-50 лет, что примерно на 30 лет меньше, чем в экономически развитых странах.

Из-за социального и экономического кризиса 90-х годов состояние популяции человека в России в конце XX в. оказалось в критическом положении, ибо к этому времени смертность сильно выросла, а средняя продолжительность жизни вместе с рождаемостью уменьшились. Странам, находящимся в кризисном состоянии (таким, как Россия), волна вымирания угрожает в первую очередь.

- Для развитых стран лимитирующий фактор развития - загрязнение окружающей среды, связанное с высоким уровнем потребления. Чем выше уровень потребления, тем выше расходы энергии, природных ресурсов, и тем интенсивнее происходит ее загрязнение отходами производства, потребления и быта.

- Для развивающихся стран главный лимитирующий фактор - демографический. Высокая рождаемость сопровождается высокой смертностью и численность населения этих стран растет в геометрической прогрессии. В этих странах, как в любом аграрном обществе, при семейном хозяйствовании используются каждые рабочие руки, включая детские. При высокой смертности, для того чтобы в хозяйстве осталось 2-3 взрослых работника, семье нужно иметь хотя бы 8-9 детей. Во многих развивающихся странах дети составляют почти половину населения.

Индустриальному обществу, наоборот, характерны небольшие семьи, ибо, как правило, выживают все дети, а их воспитание и образование стоит достаточно дорого. Для общества не менее важно и последующее содержание каждого его члена, что объясняется высоким уровнем потребления в таких странах. Так, в Индонезии, для обеспечения жизни одного человека расходуется примерно в 10 раз меньше природных ресурсов, чем в США. При этом основным фактором, лимитирующим продолжительность человеческой жизни, является голод, который зачастую бывает вызван истощением плодородия почв, например из-за вырубки лесов и кустарников, вызывающей их эрозию.

Таково начало порочного круга событий, ведущего к экологическому кризису.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие лимитирующие факторы существуют на сегодняшний день для человеческой популяции?
2. В чем может заключаться демографическая политика государства?
3. Объясните значение терминов «урбанизация» и «демографический взрыв». К каким негативным последствиям могут привести эти процессы?
4. Современные города как среда обитания для растений и животных – какие положительные и отрицательные стороны можете привести?
5. В чем заключаются особенности демографических процессов в экономически развитых и развивающихся странах?

Вопросы для самостоятельного изучения Человек и его потребности

1. Структура потребностей по Реймерсу, Н.Ф., Орлову С.В., иерархия потребностей по Маслоу А. Сравните эти подходы к классификации потребностей человека. В чем они сходятся, в чем противоречат друг другу?
2. Биологические и социальные потребности человека.
3. Материальные и духовные потребности человека.
4. Индивидуальные и общественные потребности.
5. Социально-психологические потребности (в безопасности, любви, уважении, в смысле жизни и др.)
6. Потребность человека в ощущениях.

Глоссарий

Урбанизация - (англ. *urbanization*, от латинских слов *urbanus* – городской, *urbs* – город), всемирно-исторический процесс повышения роли городов в развитии человечества, который охватывает изменения в размещении производительных сил, прежде всего в размещении населения, его социально-профессиональной, демографической структуре, образе жизни, культуре и других особенностях.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. История развития экологических связей человека с окружающей средой.
2. Аграрная культура.
3. Промышленная культура.
4. Понятие об экологическом кризисе.
5. Экологические кризисы минувших эпох.
6. Социально-экологические особенности демографии человечества.
7. Рост численности человечества.
8. Социально-географические особенности демографии человечества.
9. Демографические перспективы.
10. Управление демографическими процессами.
11. Современные проблемы охраны природы.
12. Ресурсы возобновимые и невозобновимые.
13. Минеральные ресурсы планеты.
14. Водные ресурсы Земли.
15. Земельные ресурсы.
16. Эрозия почв.
17. Биологические ресурсы.
18. Миграция загрязняющих веществ в биосфере.
19. Современное состояние атмосферы и здоровье человека.
20. Водные ресурсы и значение воды для человека.
21. Использование и охрана недр, как источник ресурсов человечества.
22. Почвенные ресурсы, их использование в производстве продуктов питания.
23. Современное состояние и охрана растительности.
24. Рациональное использование и охрана животных.
25. Понятие урбанизации.
26. Темпы урбанизации в масштабе планеты, в развитых и развивающихся странах.
27. Экологические проблемы, возникающие в связи с ростом городов.
28. Пути решения проблем урбанизации.
29. Мониторинг окружающей среды.

30. Радиоактивное загрязнение среды.
31. Шумовое загрязнение. Шум городов.
32. Проблема отходов.
33. Правовые аспекты рационального природопользования.
34. Оценка состояния природной среды.
35. Природоохранное законодательство РТ.
36. Система управления природопользованием.
37. ООПТ. Волжско-Камский государственный заповедник.
38. Прогнозы и модели развития человечества.
39. Международное сотрудничество в области охраны природы.
40. Программа ООН по окружающей среде.
41. История развития экологических связей человека с окружающей средой.
42. Место человека в системе животного мира.
43. Антропогенез. Основные этапы развития предков человека.
44. Освоение огня человеком.
45. Собирачество и его роль в становлении человека.
46. Общие черты в поведении обезьяны и человека.
47. Формирование антропометрических показателей мужчины и женщины.
48. Возникновение земледелия и развитие аграрной культуры.
49. Человек - и понятие об экологическом кризисе.
50. Переход к охоте и значение этого становления человека.
51. Переход к прямохождению.
52. Значение для человека переход к активному поеданию мяса.
53. Влияние на человека температуры.
54. Человеческие расы: признаки и причины возникновения.
55. Кризис собирательства: причины и последствия.
56. Социально-экологические особенности демографии человечества.
57. Рост численности человечества.
58. Демографические перспективы.
59. Управление демографическими процессами.
60. Современные проблемы охраны природы.
61. Современное состояние атмосферы и здоровье человека.
62. Водные ресурсы и значение воды для человека.
63. Возникновение членораздельной речи у человека.

64. ВНД человека. Память, абстрактное мышление.
65. Атавизмы и рудименты человека.
66. Болезни человека: причины возникновения и основные группы.
67. Развитие ребенка до года: основные параметры развития.
68. Подростковый период. Проблемы подросткового возраста.
69. Почвенные ресурсы, их использование в производстве продуктов питания.
70. Современное состояние и охрана растительности.
71. Рациональное использование и охрана животных.
72. Понятие урбанизации.
73. Темпы урбанизации в масштабе планеты, в развитых и развивающихся странах.
74. Экологические проблемы, возникающие в связи с ростом городов.
75. Пути решения проблем урбанизации.
76. Мониторинг окружающей среды.
77. Радиоактивное загрязнение среды.
78. Шумовое загрязнение. Шум городов.
79. Проблема отходов и человечество.
80. Прогнозы и модели развития человечества.

Глоссарий

«**Африканская Ева**» - гипотеза, согласно которой все современное человечество произошло от одной женщины, жившей в Африке, южнее Сахары, примерно 100 - 200 тыс. лет назад.

Антропогенез (от греч. *anthropos* - человек, *genesis* - развитие) - процесс зарождения и формирования человека как биологического рода и как социального существа.

Атавизмы - появление у отдельных людей признаков, которые были свойственны нашим далеким предкам, но утрачены в ходе эволюции (наличие дополнительных сосков, хвост и др.).

Биогенетический закон: «Индивидуальное развитие каждой особи (онтогенез) есть краткое и быстрое повторение исторического развития (филогенез) вида».

Десинхроноз - это рассогласование биологических ритмов организма с физическими и социальными датчиками времени.

Закон зародышевого сходства: «В пределах одного типа эмбрионы, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают известные общие сходства».

Источником инфекции называют объект естественного пребывания и размножения возбудителя, естественная среда его обитания, обеспечивающая сохранение паразита как вида.

Медицинская арахноэнтомология изучает представителей типа Членистоногие, имеющих медицинское значение.

Медицинская гельминтология изучает паразитов из группы червей.

Гельминтозы - болезни, вызываемые гельминтами.

Медицинская протозоология изучает паразитов человека из типа Простейшие.

Нематодозы - болезни, которые вызывают круглые черви.

Ноосфера - сфера разума, это новое эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития.

Пандемия (глобальная эпидемия) - перешедшая границы государства и охватившая большое число стран эпидемия.

Паразитарная система - это взаимодействие популяций разных биологических видов, один из которых является паразитическим.

Природный очаг болезни - это наименьшая часть одного или нескольких географических ландшафтов, населенных восприимчивыми к данной инфекции дикими теплокровными животными и членистоногими переносчиками, среди которых циркуляция возбудителя протекает неопределенно долго за счет непрерывного эпизоотического процесса.

Протозойными называются болезни, которые вызывают паразитические простейшие.

Рудименты - особые органы, которые функционировали когда-то у предков человека (аппендикс, зубы мудрости, копчиковые позвонки и др.).

Техногенез - совокупность геохимических процессов, вызванных производственно-хозяйственной деятельностью человека.

Трематодозы - болезни, вызываемые сосальщиками.

Урбанизация - (англ. *urbanization*, от латинских слов *urbanus* – городской, *urbs* – город), всемирно-исторический процесс повышения роли городов в развитии человечества, который охватывает изменения в размещении производительных сил, прежде всего в размещении населения, его социально-профессиональной, демографической структуре, образе жизни, культуре и других особенностях.

Цестодозы - болезни, вызываемые ленточными червями.

Эволюционная биология - раздел биологической науки, объясняющий закономерности исторического развития животного мира.

Экологическая катастрофа - экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения.

Экологическая патология изучает особенности течения заболевания или другие патологические процессы в организме человека на индивидуальном уровне в связи с воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды.

Экологический кризис - экологическое неблагополучие, характеризующееся устойчивыми отрицательными изменениями окружающей среды и представляющее угрозу для здоровья людей.

Экология человека - это междисциплинарная наука, изучающая закономерности взаимодействия человека как биосоциального существа со сложным многокомпонентным окружающим миром, с динамичной, постоянно усложняющейся средой обитания, проблемы сохранения и укрепления здоровья.

Эпидемиология инфекционных болезней - наука, изучающая закономерности возникновения, распространения и профилактики различных болезней человека.

Эпидемический очаг болезни - это коллектив (группа людей, микропопуляция), в котором выявлен инфекционный больной (больные) и имеется угроза распространения данной инфекции среди членов этого коллектива.

Эпидемия - массовое поражение всего населения или отдельных его контингентов инфекционной (паразитарной) болезнью.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Гичев В.И., Тершин Ю.П. Экология человека: избранные лекции. – Новосибирск, 1997. – 389 с.
2. Агаджанян Н.А., Турзин П.С., Ушаков И.Б. Общественное и профессиональное здоровье и промышленная экология // Медицина труда и промышленная экология, № 1, 1999. С. 1 – 9 .
3. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.
4. Алексеев С.В. Экология. – СПб: СМИО Пресс, 2000. – 240 с.
5. Алексеев С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: учебник. – М.: Икар, 2002. – 769 с.
6. Алексеева Т.И., Козлов А.И., Курбатова О.Л. и др. Экология человека: учебное пособие. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 160 с.
7. Андерсон Дж. М. Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек: Пер. с англ. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 166 с.
8. Балакина Ю.Ю. Человек и его потребности: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 285 с.
9. Барсуков В. И., Селезнева Т.Д. Патологическая физиология. Конспект лекций – М.: Эксмо, 2007. – 160 с.
10. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. – М.: Издательство «Academia», 1999. – 470 с.
11. Боринская С.А., Янковский Н.К. Люди и их гены: нити судьбы. – Фрязино: «Век 2», 2006. – 64 с.
12. Бутовская М.Л. Тайны пола. Мужчина и женщина в зеркале эволюции. Фрязино: «Век 2», 2004. – 368 с.
13. Гора Е.П. Экология человека. – М.: Дрофа, 2007. – 540 с.
14. Горелов А.А. Социальная экология. – М.: Московский лицей, 2002. – 234 с.
15. Горелов А.А. Экология. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 400 с.
16. Гичев Ю. П. Современные проблемы экологической медицины. – Изд. 2-е, доп. – Новосибирск: СО РАМН, 1999. – 180 с., 2005. – 176 с.

17. Глед Д. Будущая эволюция человека. Евгеника двадцать первого века. – М.: Захаров
18. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека. – М.: Владос, 2003. – 112 с.
19. Докинз Р. Расширенный фенотип: длинная рука гена / Ричард Докинз; пер. с англ. А. Гопко. – М.: Астрель: CORPUS, 2011. – 512 с.
20. Захарченко М.П., Гончарук Е.И., Кошелев Н.Ф. и др. Современные проблемы экогигиены. В 2 ч. – Киев: Хрещатик, 1993. 326 с.
21. Казначеев В.П. Очерки теории и практики экологии человека. – М. Наука, 1983. – 260 с.
22. Келина Н.Ю., Безручко Н.В. Экология человека.- Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 394 с.
23. Крюкова Д.А. Здоровый человек и его окружение: учебное пособие / Д.А. Крюкова, Л.А. Лысак, О.В. Фурса. – Изд. 3-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 381 с.
24. Лосев А.В., Провадкин Г.Г. Социальная экология. – М.: Владос, 1998. – 202 с.
25. Малофеев В.И. Социальная экология: учебное пособие. – М.: Маркетинг, 2002. – 176 с.
26. Матвеева Н.А. Гигиена и экология человека. – М.: Академия, 2005. – 303 с.
27. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста: Учебное пособие. – М.: Издательская группа Прогресс, Пангея, 1994. – 304 с.
28. Мовчан В.Н. Введение в экологию человека. – С-Пб., 1997. – 120 с.
29. Мовчан В.Н. Экология человека. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. – 290 с.
30. Моисеев Н.Н. Восхождение к разуму. – М.: Молодая гвардия, 1993. – 324 с.
31. Моисеев Н.Н. Универсум. Информация. Общество. – М.: Наука, 2001. – 252 с.
32. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Мир, 1990. – 376 с.

33. Моррис Д. Голая обезьяна/ Десмонд Моррис; пер с англ. В.В. Кузнецова. – М.: Эксмо, 2009. – 320 с.
34. Моррис Д. Людской зверинец/ Десмонд Моррис; пер с англ. Т. Пашкевич, Р. Цатурян. – М.: Эксмо, 2009. – 352 с.
35. Немых В.Н., Пашков А.Н. Практикум по экологии человека. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1997. – 224 с.
36. Николайкин Н.И. Экология./ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2004. – 624 с.
37. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с.
38. Пивоваров Ю.П., Королик В.В., Зиневич В.С. Гигиена и основы экологии человека: учебник. – М.: Академия, 2004. – 528 с.
39. Планета Земля: будущее/ [пер. с англ. Д. Полтевой]. – СПб.: Амфора. ТИД Амфора, 2008. – 319 с.
40. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 525 с.
41. Прохоров Б.Б. Медико-экологическое районирование и региональный прогноз здоровья населения России. – М.: Изд. МНЭПУ, 1996. – 71 с.
42. Прохоров Б.Б. Прикладная экология. – М., 1998. – 312 с.
43. Прохоров Б.Б. Экология человека. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 320 с.
44. Прохоров Б.Б. Экология человека /Терминологический словарь. – М.: Феникс, 2005. – 476 с.
45. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания. – М.: Мир, 1995. – Кн. 1, 2, 3, 4.
46. Ревич Б. А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию: учебное пособие. – М.: Издательство МНЭПУ, 2001 – 263 с.
47. Ревич Б. А. Основы экологической эпидемиологии. Экология человека: учебное пособие. – М.: МНЭПУ, 2001 – 42с.
48. Ридли М. Геном: автобиография вида в 23 главах [пер. с англ. и ред. к.б.н. О.Н. Ревы]. – М.: Эксмо, 2008. – 432 с.

49. Римский клуб. История создания, избранные доклады и выступления, официальные материалы / под ред. Д.М. Гвишиани. – М.: УРСС, 1997. – 384 с.
50. Сапунов В.Б. Грядет глобальное похолодание. – М.: АСТ; СПб.: Астрель – СПб.; Владимир: ВКТ, 2011. – 248 с.
51. Фоули Р. Еще один неповторимый вид. Экологические аспекты эволюции человека. – М.: Мир, 1990. – 448 с.
52. Эдокова Г.И. Методическое пособие по экологии человека. – Горно-Алтайск. 1994. – 107 с.
53. Экология и человечество на пороге XXI века. Проблемы охраны окружающей среды и здоровья человека / Материалы II Международной открытой сессии “Modus Academicus”, Ульяновск, 19 – 21 ноября 1998. // Отв. ред. Ю.В. Полянсков. – Ульяновск: Изд-во Ульяновского госуниверситета, 1999. – 174 с.
54. Экология человека и технологий / Ю.Г. Лалаян, А.С. Гринин, А.С. Акопян и др. – Калуга: Облиздат, 1999. – 473 с.
55. Экология человека: от прошлого к будущему. Научные труды МНЭПУ. серия «Экология». Доклады Всероссийской конф. (составитель Татевосов Р.В.) – М.: МНЭПУ, 2001. – 252 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.demoscope.ru/> Электронная версия бюллетеня Население и общество. Центр демографии и экологии человека Института народно-хозяйственного прогнозирования РАН.
2. <http://erh.ru/> Окружающая среда – риск – здоровье: проект, освещающий проблемы оценки риска для здоровья населения в мире и России.
3. <http://priroda.ru/> Национальный портал Природа России.
4. <http://www.ecolife.org.ua/> Общественный экологический Интернет проект.
5. <http://www.eco-mnepu.narod.ru/ctaep/bul.htm/> Экологические новости – информационный бюллетень.
6. <http://www.rus-stat.ru/> Россия в окружающем мире. Аналитический ежегодник.
7. <http://ecoportal.ru/> Всероссийский экологический портал.

8. <http://antropogenez.ru/> Научно-просветительский портал Антропогенез.ру
9. <http://jurnal.org/articles/2009/biol1.html> Дополнение к биологической систематике *Homo sapiens*
10. <http://demographia.ru/> Демография.ру – Институт демографических исследований.
11. <http://dmo.econ.msu.ru/demografia/> Демография России.