ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ЛЕКЦИЯ 5. ТЕМА 5. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

1. Гипотезы происхождения жизни

Вопрос о возникновении жизни на Земле относится к числу фундаментальных проблем естествознания. В истории науки сформировался ряд гипотез, объясняющих этот процесс.

Креационизм рассматривает возникновение жизни как акт творения сверхъестественной силы. Данная концепция не проверяется научными методами и не относится к числу научных гипотез, однако исторически играла значительную роль в культуре.

Гипотеза стационарного состояния предполагала, что жизнь существовала всегда и не имела начала. Данные о возрасте Земли (около 4,54 млрд лет) и палеонтологические свидетельства постепенного усложнения жизни опровергают это допущение.

Гипотеза панспермии предполагает занесение жизни на Землю из космоса с метеоритами, кометами или межпланетной пылью. Она объясняет распространение жизни, но не отвечает на вопрос о её первичном возникновении. Косвенным аргументом в её пользу служит обнаружение в метеоритах органических соединений — аминокислот, нуклеотидных оснований.

Абиогенная гипотеза (гипотеза самозарождения) является в настоящее время общепринятой. Согласно ей, жизнь возникла на ранней Земле в результате закономерной химической эволюции неорганических веществ. Ключевые вехи её разработки:

- В 1924 г. А. И. Опарин и независимо от него в 1929 г. Дж. Холдейн сформулировали коацерватную гипотезу. В первичной атмосфере Земли (метан, аммиак, водород, водяной пар, при отсутствии свободного кислорода) под действием ультрафиолетового излучения, электрических разрядов и вулканической активности синтезировались простые органические молекулы. Они накапливались в водоёмах («первичный бульон») и объединялись в коацерваты — обособленные от среды капли с концентрированными органическими веществами, обладавшие примитивным обменом веществ.
- В 1953 г. С. Миллер и Г. Юри экспериментально подтвердили абиогенный синтез: при пропускании электрических разрядов через смесь газов, моделирующую первичную атмосферу, образовались аминокислоты (глицин, аланин и др.) и другие органические соединения. В последующие десятилетия аналогичные эксперименты дали нуклеотиды, сахара и липиды.
- Следующий этап — возникновение полимеров, способных к самовоспроизведению и хранению наследственной информации. Современные данные указывают, что первыми такими молекулами, вероятно, были РНК (гипотеза «мира РНК»): молекулы РНК сочетают функции катализа (рибозимы) и хранения информации.
- Заключительный этап — возникновение мембранных структур и первых клеток-прокариотов. Возраст древнейших из известных микрофоссилий и строматолитов оценивается в 3,5–3,8 млрд лет.

2. Краткая история развития органического мира

Историю жизни на Земле принято делить на эры, границы которых определяются сменой палеонтологических комплексов.

Архейская эра (около 4,0–2,5 млрд лет назад). Время существования примитивных прокариотических организмов — бактерий и архей. В конце эры появляются фотосинтезирующие цианобактерии, начавшие насыщать атмосферу кислородом.

Протерозойская эра (2,5 млрд — 541 млн лет назад). Кислород накапливается в атмосфере (кислородная революция около 2,4 млрд лет назад), что создаёт предпосылки для аэробного дыхания. Возникают эукариоты (около 1,8–2,0 млрд лет назад). Согласно симбиотической теории, митохондрии происходят от поглощённых аэробных бактерий, а пластиды — от цианобактерий. В позднем протерозое появляются первые многоклеточные животные (эдиакарская фауна).

Палеозойская эра (541–252 млн лет назад). В кембрии происходит «кембрийский взрыв» — быстрое появление основных типов животных. Осваиваются суша: выходят растения (силур — девон), затем позвоночные (земноводные — девон, рептилии — карбон). В конце перми — крупнейшее массовое вымирание.

Мезозойская эра (252–66 млн лет назад). Эра господства рептилий: динозавры на суше, птерозавры в воздухе, ихтиозавры в море. Возникают первые покрытосеменные растения и первые млекопитающие (поздний триас, мелкие примитивные формы). В конце мела — вымирание, связанное, по современной научной модели, с падением крупного астероида и вулканической активностью.

Кайнозойская эра (66 млн лет назад — настоящее время). Освободившиеся экологические ниши осваивают млекопитающие и птицы. В палеогене и неогене формируются современные отряды млекопитающих. В плейстоцене происходят оледенения, играющие роль фактора отбора. В антропогене появляется и расселяется человек разумный.

3. Усложнение органического мира

Эволюция органического мира направлена от простого к сложному, хотя и не является прямолинейной. Основные закономерности прогрессивной эволюции сформулированы А. Н. Северцовым и И. И. Шмальгаузеном:

- **Ароморфоз** — крупное морфофизиологическое усложнение, повышающее общий уровень организации и открывающее новую адаптивную зону (возникновение эукариотической клетки, многоклеточности, теплокровности);
- **Идиоадаптация** — частные приспособления к конкретным условиям среды без изменения общего уровня организации;
- **Дегенерация** — упрощение организации, связанное с переходом к паразитическому или малоподвижному образу жизни.

Движущими силами эволюции выступают наследственная изменчивость, борьба за существование и естественный отбор (Ч. Дарвин), а на популяционно-генетическом уровне — мутационный процесс, волны численности, изоляция, дрейф генов (С. С. Четвериков, Р. Фишер, С. Райт, Дж. Холдейн). Эволюция носит дивергентный характер: единые исходные группы дают начало множеству ветвей, усложняющихся в направлении главной оси развития.

4. Современные гипотезы происхождения человека

Место человека в системе животного мира определено однозначно: тип Хордовые, подтип Позвоночные, класс Млекопитающие, отряд Приматы, семейство Гоминиды (в современной классификации человек включается в семейство гоминид, подсемейство гоминины), род *Homo*, вид *Homo sapiens*.

Центральной проблемой антропологии остаётся соотношение двух моделей видообразования:

- **Гипотеза «ноевой ковчег» (out of Africa).** Вид *Homo sapiens* возник в Африке в результате обособления одной популяции (около 200–150 тыс. лет назад) и затем расселился по миру, вытесняя и частично скрещиваясь с другими видами рода *Homo*. Эта гипотеза подтверждается молекулярно-генетическими данными: митохондриальный геном всех современных людей восходит к африканской популяции («митохондриальная Ева», около 150–200 тыс. лет назад), а Y-хромосома — к африканскому же предку («Y-хромосомный Адам»).
- **Мультирегиональная гипотеза.** Предполагала, что современное человечество сформировалось на разных континентах из локальных популяций *Homo erectus* при непрерывном потоке генов между ними. В этой модели ареал расовых признаков формировался на месте. Современные данные в большинстве не подтверждают эту модель.

Промежуточную позицию занимает **гипотеза ассимиляции**: вид *Homo sapiens* возник в Африке, однако при расселении скрещивался с аборигенными группами архаичных людей. Доказательством служит наличие в геномах современных неафриканских популяций 1–4% неандертальской ДНК, а у некоторых популяций Океании — значительной доли ДНК денисовского человека.

5. Доказательства родства человека с млекопитающими

Родство человека с животными, и в особенности с млекопитающими и приматами, подтверждается данными сравнительной анатомии, эмбриологии, палеонтологии и молекулярной биологии.

Сравнительно-анатомические данные:

• общий план строения тела позвоночного: скелет с позвоночником, череп, замкнутая кровеносная система с четырёхкамерным сердцем, два круга кровообращения, лёгочное дыхание, диафрагма, пара почек;

• рудиментарные органы — копчик, аппендикс, третий моляр («зуб мудрости»), рудиментарные мышцы ушной раковины, остатки третьего века — сохранились от предковых форм, но утратили функциональное значение;

• атавизмы — аномальное развитие, при котором признаки далёких предков проявляются полностью (хвостовидный придаток, избыточный волосяной покров, мультипакельность);

• наличие мышечных остатков, позволяющих поднимать волосяной покров (пиломоторная реакция, «гусиная кожа»).

Эмбриологические данные. Человеческий зародыш на ранних стадиях имеет жаберные щели и дуги, хорду, хвостовой отдел. Сердце эмбриона в развитии проходит стадии, отражающие филогенетическую историю класса. Наличие зародышевых оболочек (амнион, аллантоис) сближает человека с высшими позвоночными.

Молекулярно-генетические данные. Генофонд человека обнаруживает высокую степень гомологии с генами млекопитающих: сходство нуклеотидных последовательностей ДНК человека и шимпанзе составляет около 98,5–98,8%. Хромосомный набор (у человека 46 хромосом, у шимпанзе 48) различается числом, но при этом вторая хромосома человека представляет собой слившуюся пару хромосом, имеющихся у предка. Идентичны группы крови системы AB0, гормоны, белки, сходны заболевания.

Палеонтологические данные. Найдены последовательные формы, демонстрирующие переход от предкового примата к современному человеку (см. ниже). Общий предок человека и шимпанзе жил в миоцене — порядка 7–8 млн лет назад.

6. Эволюция человека

Эволюция гоминин reconstructируется на основе палеоантропологических находок. Основные этапы:

1. **Австралопитеки (около 4,2–1,4 млн лет назад).** Ископаемые роды *Australopithecus*, *Paranthropus*, *Ardipithecus*. Прямохождение развилось раньше увеличения мозга. Наиболее известный представитель — «Люси» (*Australopithecus afarensis*, найдена в Эфиопии, 1974, возраст около 3,2 млн лет). Объём мозга 400–500 см³.

2. **Ранние Homo.** *Homo habilis* (2,4–1,4 млн лет назад) — первый изготовитель орудий (олдувайская культура), объём мозга 500–700 см³.

3. **Архаичные люди.** *Homo erectus* (1,9 млн — 100 тыс. лет назад) — первый широко расселившийся вид (за пределы Африки около 1,8–1,5 млн лет назад, стоянки Дманиси, Грузия), контролируемое использование огня. *Homo heidelbergensis* — вероятный предок неандертальцев и современного человека. *Homo neanderthalensis* (400–40 тыс. лет назад) — специализированная европейская ветвь с объёмом мозга 1300–1500 см³, культурой мустье, захоронениями.

4. **Homo sapiens.** Ископаемый анатомически современный человек известен с 300–200 тыс. лет назад (Иобо-Хуру, Эфиопия; фрагменты Джебель-Ирхуд, Марокко, около 315 тыс. лет). Около 60–45 тыс. лет назад происходит выход из Африки и колонизация Евразии, Австралии, затем Америки (последние заселены не ранее 20 тыс. лет назад). Сопутствующие культурные достижения: ориньякская культура, пещерная живопись, возникновение сложных языков и абстрактного мышления. Неандертальцы и денисовцы вымерли около 40 тыс. лет назад; в популяциях современного человека сохраняются следы скрещивания с ними.

Ключевые направления эволюции гоминин: переход к прямохождению (бипедалии) с реконструкцией таза, позвоночника и нижних конечностей; освобождение руки и развитие точных манипуляций (противопоставление большого пальца); увеличение головного мозга и

усложнение корковых структур; редукция челюстного аппарата; развитие социальных форм поведения и членораздельной речи. При этом эволюция человека носила неравномерный характер: разные признаки развивались в разное время (мозаичная эволюция).

7. Единство происхождения человеческих рас

Расы человека — исторически сложившиеся группы популяций, отличающиеся комплексом наследственных внешних признаков (пигментация кожи и волос, форма волос, разрез глаз, строение лица). Выделяют три основные большие расы: европеоидную, монголоидную и негроидно-австралоидную (с экваториальными популяциями).

Единство происхождения всех рас подтверждается следующими фактами:

• генетическое единообразие человечества: внутригрупповая генетическая изменчивость в человечестве выше, чем межгрупповая (около 85% генетического разнообразия приходится на различия внутри популяций и лишь 6–10% — на межрасовые);

• все расы свободно скрещиваются и дают плодовитое потомство, что подтверждает принадлежность к одному биологическому виду — *Homo sapiens*;

• единый язык гена (универсальный генетический код), единые гомологичные структуры, сходный уровень организации;

• молекулярно-генетические данные указывают на недавнее африканское происхождение всего человечества, то есть расы — относительно молодые адаптивные варианты единого вида;

• расовые признаки возникли как адаптации к климато-географическим условиям в процессе расселения: тёмная пигментация защищает от ультрафиолетового излучения в экваториальных широтах, светлая кожа обеспечивает синтез витамина D при пониженной инсоляции, эпикантус и узкий разрез глаз связаны с защитой от ветра, яркого солнечного отражения и холода, рельефный нос — с адаптацией к холодному и сухому климату;

• первая документированная расовая дифференциация прослеживается в палеоантропологических материалах верхнего палеолита (около 30–40 тыс. лет назад).

Таким образом, расы представляют собой результат географической изоляции и естественного отбора в пределах единого вида. Расовые различия — это приспособления к условиям среды, а не ступени иерархии: «человеческие расы» не имеют биологического значения как категории таксономического ранга выше популяционного уровня. Ложна и научно несостоятельна теория о неравноценности рас — она основана на непонимании адаптивной природы расовых признаков.

Происхождение человека — закономерный итог длительной эволюции органического мира на Земле. От абиогенного синтеза органических молекул через миллиарды лет прогрессивной эволюции к появлению гоминин, эволюционировавших в условиях социальной жизни, и к современному *Homo sapiens* — каждый этап подтверждён данными палеонтологии, сравнительной анатомии, эмбриологии и молекулярной генетики. Наука рассматривает человека как биосоциальное существо: биологическая эволюция сформировала его организм, а социальная и культурная эволюция — специфику человеческого общества. Единство происхождения всех человеческих рас является неопровержимо доказанным фактом, а межгрупповые различия — лишь результат приспособления к разнообразным условиям существования в пределах одного биологического вида.