**Особенности биологии ХХ века**

***1. Век генетики***

*1.1. Хромосомная теория наследственности.*

Вступление в ХХ в. ознаменовалось в биологии бурным развитием генетики. Важнейшим исходным событием здесь явилось новое открытие законов Менделя. В 1900 г. законы Менделя были переоткрыты независимо сразу тремя учеными – Г. де Фризом, К. Корренсом и К. Чермаком. Второй период ознаменовался лавиной эмпирических открытий и построением различных теоретических моделей. За относительно короткий срок (30 – 40 лет) в учении о наследственности был накоплен колоссальный эмпирический и теоретический материал.

Начало ХХ в. принято считать началом экспериментальной генетики, определившей интенсивное накопление множества новых эмпирических данных о наследственности и изменчивости. К такого рода данным можно отнести следующие открытия: открытие дискретного характера наследственности; обоснование представления о гене и хромосомах как носителях генов; представление о линейном расположении генов; доказательство существования мутаций и возможность их искусственно вызывать; установление принципа чистоты гамет, законов доминирования, расщепления и сцепления признаков; разработка методов гибридологического анализа, чистых линий и инцухта, кроссинговера (нарушение сцепления генов в результате обмена участками между хромосомами) и др. Важно и то, что все эти и другие открытия были экспериментально подтвержденными, строго обоснованными.

В первой четверти ХХ в. интенсивно развивались и теоретические аспекты генетики. Особенно большую роль сыграла хромосомная теория наследственности, разработанная в 1910 – 1915 гг. в трудах Т. Моргана, А. Стертеванта, К. Бриджеса, Г. Дж. Меллера. Она строилась на следующих исходных абстракциях: хромосома состоит из генов; гены расположены на хромосоме в линейном порядке; ген – неделимая корпускула наследственности, “квант”; в мутациях ген изменяется как целое. Эта теория была первой обстоятельной попыткой теоретической конкретизации идей, заложенных в законах Менделя.

Первые 30 лет ХХ в. прошли под знаком борьбы между собой различных концепций наследственности. Так, против хромосомной теории наследственности выступал У. Бэтсон, считавший, что эволюция состоит не в изменениях генов под влиянием внешней среды, а лишь в выпадении генов, в накоплении генетических утрат.

*1.2. Создание синтетической теории эволюции*

Преодоление противоречий между эволюционной теорией и генетикой стало возможным на основе синтетической теории эволюции, которая выступает основанием всей системы современной эволюционной биологии. Синтез генетики и эволюционного учения был качественным скачком в развитии как генетики, так и эволюционной теории. Он означал создание качественно нового ядра системы биологического познания, свидетельствовал о переходе биологии с классического на современный, неклассический уровень развития, начале формирования методологических установок неклассической биологии.

Принципиальные положения синтетической теории эволюции были заложены работами С.С. Четверикова (1926), а также Р. Фишера, С. Райта, Дж. Холдейна (1929 – 1932) и др. Непосредственными предпосылками для синтеза генетики и теории эволюции выступали: хромосомная теория наследственности Т. Моргана, биометрические и математические подходы к анализу эволюции, закон Харди – Вейберга для идеальной популяции (гласящий, что такая популяция стремится сохранить равновесие концентрации генов при отсутствии факторов, изменяющих его), результаты эмпирического исследования изменчивости в природных популяциях и др.

В основе этой теории лежит представление о том, что *элементарной “клеточкой” эволюции является не организм и не вид, а популяция.* Именно популяция выступает той реальной целостной системой взаимосвязи организмов, которая обладает всеми условиями для саморазвития, прежде всего способностью наследственного изменения в смене биологических поколений. Элементарной единицей наследственности выступает ген (участок молекулы ДНК, отвечающий за развитие определенных признаков организма). Наследственное изменение популяции в каком-либо определенном направлению осуществляется под воздействием ряда эволюционных факторов (т. е. таких факторов, которые изменяют генотипический состав популяции) – мутационный процесс (поставляющий элементарный эволюционный материал), популяционные волны (колебания численности популяции в ту или иную сторону от средней численности, входящих в нее особей), изоляция (закрепляющая различия в наборе генотипов и способствующая делению исходной популяции на несколько самостоятельных), естественный отбор как “процесс, определяющий вероятность достижения определенными индивидами репродукционного возраста” (имеющий разные формы – по относительной жизнеспособности, по фенотипическому признаку, стабилизирующий отбор, дизруптивный отбор, ведущий отбор и др.). Естественный отбор является ведущим эволюционным фактором, направляющим эволюционный процесс.

Формирование синтетической теории эволюции ознаменовало собой переход к популяционному стилю мышления, который пришел на смену организмоцентрическому.

Создание синтетической теории эволюции на основе популяционной генетики ознаменовало собой начало преодоления противопоставления исторического и структурно-инвариантного “срезов” в исследовании живого. Найдя принципиальную основу для объединения генетики и теории эволюции, идей организации и истории органического мира, синтетическая теория эволюции тем самым кладет начало качественно новому этапу в развитии биологии – переходу к созданию единой системы биологического знания, воспроизводящей законы и развития и функционирования органического мира как целого, начало всеобъемлющего синтеза эволюционной биологии и наук, изучающих структурно-инвариантный аспект живого. Такой синтез нацеливает па изучение жизни как единого целостного многоуровневого процесса, выявление того, как сущность живого проявляет себя в его конкретных органических формах и уровнях.

*1.3. Революция в молекулярной биологии*

Во второй половине 40-x годов в биологии произошло важное событие - осуществлен переход от белковой к нуклеиновой трактовке природы гена. Предпосылки новых открытий в области биохимии складывались раньше, в первые три десятилетия XX в., в частности, в школе П. Левина (США) . В 1936 г. в СССР А. Н. Белозерский получил из растения тимонуклеиновую кислоту, которая до тех пор выделялась лишь в животных организмах, показав тем самым тождество животных и растительных миров и на молекулярном уровне. Важные идеи, имевшие характер далеко идущих научных прогнозов, открывавшие новые широкие ориентиры познания, намного опередившие свое время, были выдвинуты Н. К. Кольцовым (1872 – 1940). Так, еще в 1927 г. он высказал мысль о том, что при размножении клеток осуществляется матричная ауторепродукция материнских молекул. Правда,. Н. К. Кольцов считал, что эти процессы осуществляются на белковой основе, ведь в то время генетические свойства ДНК его не были известны. Именно незнание наследственных свойств ДНК определяло то обстоятельство, что до середины 40-х годов биохимия развивалась относительно независимо от генетики. Скачок в направлении их тесного взаимодействия произошел тогда, когда биология перешла от белковой к нуклеиновой трактовке природы гена. (В начале 40-х годов впервые и появляется термин “молекулярная биология”.)

В 1944 г. О. Эвери, К. Мак-Леод и М. Мак-Карти определили, что носителем свойства наследственности является ДНК. С этого времени и начался бурный, неудержимый, лавинообразный рост молекулярной биологии. Последовавшие в 1949 – 1951 гг. исследования Э. Чаргаффа, сформулировавшего знаменитые правила, объясняющие структуры ДНК (об эквивалентном соотношении пуриновых и пиримидиновых остатков в структуре ДНК, равенства аденина и тимина, гуанина и цитозина и др.), а также рентгенографические исследования ДНК, проведенные М. Уилкином и Р. Франклином, подготовили почву для расшифровки Дж. Уотсоном и Ф. Криком в 1953 г. структуры ДНК (двойную спиралевидность этой молекулы и ее способность к разделению на две половины). Молекула ДНК состоит из двух комплементарных полинуклеотидных цепей, каждая из которых выступает в качестве матрицы для синтеза новых аналогичных цепей. Именно позтому в хромосомах клеток молекула ДНК способна к ауторепродукции. Свойство самоудвоения ДНК и обеспечивает явление наследственности. *Расшифровка структуры ДНК была великой революцией в молекулярной биологии.* Это открытие явилось ключом к пониманию того, что происходит в гене при передаче наследственных признаков.

*1.4. Методологические установки современной биологии*

Представление о том, что “клеточкой” эволюционного процесса выступает не организм, а популяция может рассматриваться как исходный момент в формировании системы методологических установок неклассической биологии. Такая система значительно отличается от методологических регулятивов классической биологии. Основные направления, по которым произошло их размежевание, следующие.

Во-первых, качественно новое представление объекта познания (полисистемное видение биологического объекта, отказ от моноцентризма и организмоцентризма в пользу полицентризма и популяционного стиля мышления).

Во-вторых, качественно новая гносеологическая ситуация, требующая явного указания на условия познания, на особенности субъект объектных отношений.

В-третьих, установление диалектического единства ранее противопоставлявшихся друг другу методологических подходов. На этом пути формируются методологические установки, предполагающие:

* единство описательно - классифицирующего и объяснительно - номотетического подходов;
* единство операций расчленения, редукции к более элементарным компонентам с процессами интегрирующего воспроизводства целостной организации;
* диалектическое сочетание структурного и исторического подходов;
* понимание причинности, учитывающее диалектику необходимости и случайности, внутреннего и внешнего через единство функционально-целевого и статистически-вероятностного подходов;
* единство эмпирических исследований с процессом интенсивной теоретизации биологического знания, включающем его формализацию, математизацию, аксиоматизацию и др.

В ХХ веке изменилось место биологии в системе наук, отношения биологии с практикой. *Биология постепенно становится лидером естествознания*. Формами выражения этих тенденций являются следующие процессы:

* укрепление связи биологии, с одной стороны, с точными, с другой – с гуманитарными науками;
* развитие комплексных и междисциплинарных исследований;
* увеличение каналов взаимосвязи, с одной стороны, с теоретическим познанием, с другой – со сферой практической деятельности, и прежде всего с глобальными проблемами современности;
* явное участие запросов практики в актуализации тех или иных проблем биологического познания; непосредственным основанием исследовательской деятельности в биологии все в большей степени выступают прямые практические потребности, интересы и запросы общества.
* кроме того – непосредственно программирующая роль биологии по отношению к аграрной, медицинской, экологической и другим видам практической деятельности;
* возрастание ответственности ученых-биологов за судьбы человечества (прежде всего в связи с перспективами генной инженерии);
* непосредственное проявление гуманистического начала биологического познания; широкое внедрение ценностных подходов и др.;
* все в большей мере становится ясно, что логика биологического познания будет в будущем *непосредствено* задаваться потребностями практического преобразования природы, развития общественных отношений и интересов людей.

В конце ХХ века заметно преобразовываются методологическая и мировоззренческая функции биологии. Мировоззренческая нацеленность биологии, ориентированность ее результатов на конкретизацию наших представлений об отношении “человек – мир (человека)” реализуется в двух. направлениях:

1) на человека, на выявление взаимосвязей биологического к социального в человеке; на функционирование биологического в общественном (социуме). Человек становится непосредственной исходной “точкой отсчета” биологической науки, от него, для него и на него будет непосредственно ориентировано познание живого. Это направление развивается в контексте взаимосвязи биологического и социального познания; историческим пьедесталом здесь выступает процесс антропосоциогенеза, выявление биологических предпосылок становления человека и общества;

2) на мир, на выявление закономерностей включенности живого в эволюцию Вселенной, перспектив биологического мира в развитии мира космического. Это направление раскрывается прежде всего через взаимосвязь биологических и астрономических наук.

**Список литературы**

Азимов А. Краткая история биологии. М.,1967.

Алексеев В.П. Становление человечества. М.,1984. Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М.,1961 Борн М. Эйнштейновская теория относительности.М.,1964.

Вайнберг С. Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной. М.,1981.

Гинзбург В.Л.О теории относительности. М.,1979.

Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с начала 19 века до середины 20 века. М.,1979.

Кемп П., Армс К. Введение в биологию. М.,1986.

Кемпфер Ф. Путь в современную физику. М.,1972.

Либберт Э. Общая биология. М.,1978 Льоцци М. История физики. М.,1972.

Моисеев Н.Н. Человек и биосфера. М.,1990.

Мэрион Дж. Б. Физика и физический мир. М.,1975

Найдыш В.М. Концепции современного естествознания. Учебное пособие. М.,1999.

Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. М.,1993.

Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. М.,1990.

Пригожин И.,Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.,1986.

Пригожин И., Стенгерс И. Время, Хаос и Квант. М.,1994.

Пригожин И. От существующего к возникающему. М.,1985.

Степин В.С. Философская антропология и философия науки. М.,1992.

Фейнберг Е.Л. Две культуры. Интуиция и логика в искусстве и науке. М.,1992.

Фролов И.Т. Перспективы человека. М.,1983.