



**Мининский  
университет**

Нижегородский государственный  
педагогический университет  
имени Козьмы Минина

# **РАЗДЕЛ 4**

# **ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ**

# **ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

# Основные научные понятия

- **Система** – совокупность элементов и связей между ними;
- **Элемент** – минимальный неделимый далее компонент системы. Очевидно, что один и тот же объект может быть элементом одной системы и в то же время сам являться сложной системой;
- **Связи** – отношения между элементами системы. Связи составляют *структуру* системы. Они могут быть горизонтальными и вертикальными. Совокупность горизонтальных связей образует уровни организации системы, совокупность вертикальных связей отражает их иерархию.

# Три уровня строения материи

- 1. **Микромир** – предельно малые, не наблюдаемые непосредственно объекты (молекулы, атомы, элементарные частицы, среди которых есть чрезвычайно короткоживущие). Масштабы длин имеют порядки м, время может принимать любые значения, скорости могут быть близки к скорости света в вакууме. Проблемы, связанными с возникновением, взаимодействием и распадом «кирпичиков мироздания», занимается физика (ядерная, атомная и молекулярная физика, химическая физика и др. разделы).
- 2. **Макромир** – мир объектов, размеры которых сопоставимы с масштабами человеческого опыта. Характерные длины от  $10^{-3}$  до  $10^4$  м, времена – от секунд до лет. Объекты могут быть как сравнительно простыми, так и чрезвычайно сложными (биологические объекты). Поэтому на этом уровне естествознания сталкивается множество частных дисциплин – от классической механики до биологии.
- 3. **Мегамир** – мир космических масштабов и скоростей. Расстояния имеют порядки световых лет, время лет. Задачи этого круга решают астрономия, астрофизика, космология.

# Физическая картина мира (ФМК)

- **итог развития физического знания,**
- **особый самостоятельный вид знания - самое общее теоретическое знание в физике (система понятий, принципов и гипотез), служащее исходной основой для построения теорий.**

*Физическая картина мира, с одной стороны, обобщает все ранее полученные знания о природе, а с другой - вводит в физику новые философские идеи и обусловленные ими понятия, принципы и гипотезы, которых до этого не было и которые коренным образом меняют основы физического теоретического знания: старые физические понятия и принципы ломаются, новые возникают, картина мира меняется.*

**Четыре концептуальные  
системы физики,  
определяющие ФМК**

- механистическая;**
- электромагнитная;**
- квантово-полевая;**
- современная.**



# Биологические концепции

- **Биология** - совокупность наук о жизни, о живой природе (греч. bios - жизнь, logos - учение). Современная биология - очень разнообразная и развитая область естествознания.

Различают ряд **частных биологических наук по объектам исследования**, такие как зоология (о животных), ботаника (о растениях), микробиология (о бактериях), вирусология (о вирусах), и другие, еще более мелкие подразделения (орнитология - о птицах, ихтиология - о рыбах, альгология - о водорослях и т.д.).

Другое подразделение биологических наук - **по уровням организации и свойствам живой материи**: молекулярная биология и биохимия (химические основы жизни), генетика (наследственность), цитология (клеточный уровень), эмбриология, биология развития (индивидуальное развитие организмов), анатомия и физиология (строение и принципы функционирования организмов), экология (взаимоотношения организмов с окружающей средой), теория эволюции (историческое развитие живой природы).

# Биологические концепции

- **1. Концепция системной многоуровневой организации жизни** : все живые объекты являются системами разного уровня сложности. Биологические системы образуют непрерывную иерархию уровней структурно-функциональной организации.
- **2. Концепция материальной сущности жизни** : жизнь материальна, ее физико-химическую основу составляет обмен веществ и энергии. В философском смысле это означает первичность материи и вторичность сознания (материализм).
- **3. Концепция биологической информации и самовоспроизведения жизни** : живые организмы воспроизводятся на основе собственной (генетической) информации при взаимодействии с внешней (эпигенетической) информацией. Результатом этого взаимодействия является индивидуальное развитие организмов (онтогенез).
- **4. Концепция саморегуляции живых систем** : живые системы поддерживают относительное постоянство своих внутренних связей и условий функционирования (гомеостаз) на основе сочетания прямых положительных и обратных отрицательных связей.
- **5. Концепция самоорганизации и биологической эволюции** : живой мир возник в результате самоорганизации из неживых химических систем и претерпевает необратимое историческое развитие (филогенез) на основе наследственной изменчивости и естественного отбора популяций организмов, наиболее приспособленных к меняющимся условиям среды

# Биологические концепции

## 1. Концепция системной многоуровневой организации жизни

### Иерархия уровней структурно-функциональной организации

Уровни	Подуровни
Молекулярно-генетический	Органическая молекула Макромолекула, в том числе ген Макромолекулярный комплекс, в том числе вирус Органоид клетки
Онтогенетический	Клетка Ткань Орган Организм
Популяционно-видовой	Популяция Вид
Биогеоценотический	Сообщество, биоценоз Биогеоценоз Биосфера



# Биологические концепции

## 2. Концепция материальной сущности жизни.

**Жизнь материальна**, ее физико-химическую основу составляет обмен веществ и энергии. Материя, в том числе живая - это объективная реальность, она существует вне сознания, вне духа, независимо от какой-либо «жизненной силы».

**Материя** первична, тогда как **сознание** вторично, производно от материи, то есть представляет свойство живой материи, одну из форм ее движения. Движение - всеобщее свойство материи. Это даже больше, чем свойство - это ее способ существования. В этом смысле невозможно разделить саму живую материю и ее функциональные проявления, в том числе невозможно разделить живой мозг и его продукт - сознание.

**Жизнь** - это особенная форма движения особенно **сложно** устроенной материи, качественно (эмерджентно) отличная от форм движения неорганической материи. Это новое качество - жизнь - порождается как сумма свойств составляющих элементов. Количество переходит в качество, целое оказывается больше суммы его частей. Аналогично - формы организации и движения социальных систем отличны от форм организации и движения отдельных живых индивидуумов. Современная биология имеет достаточно фактических оснований для материалистического понимания жизни.

# Биологические концепции

## 3. Концепция биологической информации и самовоспроизведения жизни.

Самовоспроизведение и индивидуальное развитие - неотъемлемое свойство и способ существования организмов. Это свойство составляет основную суть онтогенетического уровня организации живой материи.

Противоборствовавшие сторонники преформизма (*от латинского praeformo - заранее образую, предобразую*) исходили из того, что все формы, структуры и свойства будущего организма заложены в нем еще до рождения, даже в половых клетках. Более того, уже в этом еще не родившемся организме содержатся невидимые (очень маленькие) зачатки будущих поколений, как вложенные одна в другую многочисленные матрешки убывающих размеров. Так, выдающийся врачеватель Древней Греции, основоположник медицины Гиппократ (IV в. до н. э.) обращал внимание на то, что цыпленок содержится в яйце в готовом виде со всеми необходимыми членами тела; в ходе его насиживания курицей происходит только рост, увеличение размеров уже предсуществующей формы (отсюда и «пре-формизм») и эпигенеза (*от греческих epi - над, сверх, после и genesis - происхождение, возникновение*) представляли зародышевое развитие как процесс, осуществляемый путем последовательных новообразований структур из недифференцированной массы оплодотворенного яйца) отражали «две стороны одной медали». Индивидуальное развитие организма детерминировано («преформировано») на уровне генетической информации, в молекулах ДНК, в генах. Но развитие находится под многосторонним эпигенетическим контролем и управлением. *Единство генетических и эпигенетических факторов развития можно трактовать как единство преформизма и эпигенеза.*

Философ сказал бы и был бы прав, что развитием движет **единство и борьба противоположностей**. Другой добавил бы, что развитие есть **переход количества в качество**, имея в виду увеличение числа клеток, их дифференциацию и последующую интеграцию в единый организм с помощью нейрогуморальной системы. Третий заметил бы, что **онтогенез совершается циклично, а точнее - по спирали**, так как в каждом новом витке индивидуального развития есть нечто новое по сравнению с предыдущим витком родителей. Это и комбинативные генетические изменения, связанные с половым процессом, и возможные новые мутации, полученные в прежней жизни. Об этих свойствах процесса индивидуального развития мы вспомним при рассмотрении механизмов

# Биологические концепции

## 4. Концепция саморегуляции живых систем.

Саморегуляция и поддержание устойчивого состояния - **гомеостаз** - обязательное свойство живых систем, не зависимо от уровня их сложности. Регулируется и поддерживается относительно постоянство физико-химических параметров клетки. Сохраняется в пределах физиологической нормы состояние тканей и органов многоклеточного организма. Воспроизводится состав живых сообществ в биоценозах. В основе поддержания гомеостаза лежит универсальный принцип обратной **отрицательной** связи.

В то же время живые системы направленно и необратимо изменяются, самоорганизуются, что составляет сущность их **развития**. Клетки дифференцируются, работают и умирают. Организмы растут, размножаются, стареют и умирают. Биоценозы подвергаются сукцессиям и так же необратимо изменяются с изменением климата на Земле. Направленное изменение биосистемы по сути противоположно гомеостазу, оно происходит на основе обратных **положительных** связей.

Устойчивость, неизменность биосистем, с одной стороны, и их постепенное изменение, развитие - с другой - представляют диалектическое единство противоположностей, что и выражается понятием **устойчивое развитие**. При естественном и сбалансированном течении этих процессов клетки нормально функционируют на протяжении всей жизни организма, человек в полном здравии и уме доживает до 100-150 лет, биосфера Земли сохраняет перспективу жизнеспособности на миллионы лет. Однако разум человека, ставший частью биосферы и превративший ее в качественно новое образование - ноосферу, способен в короткое время разрушить процесс устойчивого развития. Мы проделываем это со своим собственным организмом, когда курим, злоупотребляем алкоголем, принимаем наркотики, не предостерегаемся от инфекций, много работаем и мало отдыхаем - в итоге сокращаем свою жизнь вдвое. Мы напрягаем до предела и вот-вот сломаем равновесие своей экологической системы. Отравленные воды, непригодные для питья; озоновые дыры в атмосфере, несущие губительные ультрафиолетовые лучи; парниковый разогрев земной поверхности от избытка в атмосфере углекислого газа и быстрое таяние полярных льдов; накопленные арсеналы ядерного, химического и биологического оружия, способные многократно уничтожить все живое на земле ... - вот далеко не полный перечень итогов «разумной» деятельности человека в своем общем доме. Сумеет ли человечество осознать происходящее и принять эти изменения войдут в кризисную стадию? Есть ли еще шанс сохранить биосферу и человечество до последних стадий? Ученые считают, что ответ на эти вопросы зависит от нас самих.

# Биологические концепции

## 5. Концепция самоорганизации и биологической эволюции.

Живой мир возник на планете Земля вскоре после ее формирования - около 3,5 млрд лет тому назад - в результате самоорганизации из неживых химических систем. С тех времен живые организмы в составе популяций, сообществ, биогеоценозов претерпевают необратимое историческое развитие - филогенез. Основными движущими силами биологической эволюции являются наследственная изменчивость и естественный отбор популяций организмов, наиболее приспособленных к меняющимся условиям среды. Биологическая эволюция совершается параллельно и взаимообусловленно с геологической перестройкой Земли.

Сформированное биоразнообразие включает эволюционно молодые группы, а также и группы древние, создавшие такие виды, которые были способны выиграть борьбу за существование с новыми, более сложными организмами и занять свободные экологические ниши. Поэтому на современной Земле благополучно сосуществуют и взаимодействуют в сложных биогеоценозах самые разные организмы - от бактерий и вирусов до высших растений и животных.

Человек тоже является продуктом биологической эволюции. Он относится к царству животных, типу хордовых, подтипу позвоночных, классу млекопитающих, отряду приматов, семейству людей, роду человек. Все человечество на Земле - единый биологический вид - *Homo sapiens*, представленный многочисленными расами и подрасами, возникшими как адаптивные модификации в ходе географического расселения вида.

Полагают, что биологическая эволюция человека прекратилась, так как ее ограничивает все более прогрессирующая социальная эволюция. Действительно, эволюция человечества сопровождалась постепенным сужением действия естественного отбора в силу возникновения и развития общесоздания новой, «искусственной» среды обитания. Эволюция чело

# Химические концепции

1. Концепция химического элемента.
2. Концепция химических соединений.
3. Учение о химическом процессе.
4. Эволюционная химия.

# Химические концепции

## 1. Концепция химического элемента.

Появилась в химической науке в результате стремления человека обнаружить первоэлемент природы. Она просуществовала более двух тысяч лет. Однако лишь в XVII веке Р. Бойль положил начало современному представлению о химическом элементе как о простом теле.

Д.И. Менделеев доказал, что свойства химического элемента зависят от места данного элемента в периодической системе, определяемого зарядом ядра атома. В XX веке физика помогла установить сложную структуру атома любого химического элемента. Атом представляет собой единую квантово-механическую систему, состоящую из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженной электронной оболочки.

Сегодня науке известно 110 химических элементов.

# Химические концепции

## 2. Концепция химических соединений («структурная химия»).

Характер любой системы, как известно, зависит не только от состава и строения элементов, но и от их взаимодействия. Именно такое взаимодействие определяет специфические, целостные свойства самой системы.

Сам термин «структурная химия» - понятие условное. В нем прежде всего подразумевается такой уровень химических знаний, при котором, комбинируя атомы различных химических элементов, можно создать структурные формулы любого химического соединения. Возникновение структурной химии означало, что появилась возможность для целенаправленного качественного преобразования веществ, для создания схемы синтеза любого химического соединения, в том числе и ранее неизвестного.

# Химические концепции

## 3. Учение о химическом процессе.

Способность к взаимодействию различных химических реагентов определяется кроме всего прочего и условием протекания химических реакций. Эти условия могут оказывать воздействие на характер и результат химических реакций. Наиболее зависимыми от условий протекания реакции оказываются соединения переменного состава с ослабленными связями между их компонентами. Именно на них направлено в первую очередь действие разных катализаторов, которые значительно ускоряют ход химических реакций.

Одним из основоположников этого направления в химии стал русский химик Н.Н. Семенов - лауреат Нобелевской премии, основатель химической физики.



# Химические концепции

## 4. Эволюционная химия.

Еще до недавнего времени, до 50 - 60-х гг. об эволюционной химии ничего не было известно. В отличие от биологов, которые вынуждены были использовать эволюционную теорию Дарвина для объяснения происхождения многочисленных видов растений и животных, химиков вопрос о происхождении вещества не волновал, потому что получение любого нового химического индивида всегда было делом рук и разума человека: молекула нового химического соединения конструировалась по законам структурной химии из атомов и атомных групп, как здание из кирпичей.

У химиков появилась возможность решать эволюционные проблемы применительно к своим объектам. Это проблемы самопроизвольного (без участия человека) синтеза новых химических соединений, являющихся более высокоорганизованными продуктами по сравнению с исходными веществами. Поэтому эволюционную химию считают предбиологией - наукой о самоорганизации и эволюции химических систем.

# Астрономические концепции

Астрономия – одна из древнейших наук, переживающая в XX в. новое рождение. Слово «астрономия» происходит от греческих *astron* – звезда и *nomos* – закон. Современная астрономическая наука изучает процессы, протекающие в макро– и мегамире. Небесная механика, астродинамика, астрометрия изучают закономерности макроуровня; внегалактическая астрономия и космология – процессы мега-уровня

# **Астрономические концепции**

- Основные космологические гипотезы. Происхождение Вселенной.**
- Гипотезы устройства Вселенной.**
- Гипотезы происхождения и устройства Солнечной системы.**

# Список использованных информационных источников

- 1. Акименко, С.Б. Физика и естествознание. Практические работы: Учебное пособие / С.Б. Акименко, О.А. Яворук. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 52 с.
- 2. Баксанский, О.Е. Естествознание: Современные когнитивные концепции / О.Е. Баксанский, Е.Н. Гнатик. - М.: КД Либроком, 2010. - 224 с.
- 3. Бейджхот, У. Естествознание и политика: Мысли о применении начал естественного отбора и наследственности к политическому обществу / У. Бейджхот. - М.: КД Либроком, 2012. - 328 с.
- 4. Гусейханов, М.К. Естествознание: Учебник и практикум для СПО / М.К. Гусейханов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 442 с.
- 5. Деборин, А.М. Диалектика и естествознание / А.М. Деборин. - М.: КД Либроком, 2012. - 360 с.
- 6. Каменев, А.С. Современное естествознание / А.С. Каменев. - М.: Вузовская книга, 2006. - 716 с.
- 7. Карпенков, С.Х. Современное естествознание: Учебник для ссузов / С.Х. Карпенков. - М.: Академический проект, 2003. - 560 с.
- 8. Кюнг, Г. Начало всех вещей: Естествознание и религия. / Г. Кюнг. - М.: ББИ, 2007. - 250 с.
- 9. Петелин, А.Л. Естествознание: Учебник / А.Л. Петелин, Т.Н. Гаева, А.Л. Бреннер. - М.: Форум, 2013. - 256 с.
- 10. Рау, В.Г. Общее естествознание и его концепции. / В.Г. Рау. - М.: Высшая школа, 2003. - 192 с.
- 11. Скворцов-Степанов, И.И. Исторический материализм и современное естествознание: Марксизм и ленинизм. Очерки современного мировоззрения / И.И. Скворцов-Степанов. - М.: КД Либроком, 2012. - 80 с.
- 12. Смирнова, М.С. Естествознание: Учебник и практикум Для Прикладного Бакалавриата / М.С. Смирнова, М.В. Нехлюдова, Т.М. Смирнова. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 363 с.
- 13. Смирнова, М.С. Естествознание: Учебник и практикум для прикладного бакалавриата / М.С. Смирнова, М.В. Нехлюдова, Т.М. Смирнова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 363 с.
- 14. Смирнова, М.С. Естествознание: Учебник и практикум для СПО / М.С. Смирнова, М.В. Нехлюдова, Т.М. Смирнова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 363 с.
- 15. Стрельник, О.Н. Естествознание: Учебное пособие для СПО / О.Н. Стрельник. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 223 с.