

Свет – это **электромагнитные колебания**.

Поэтому все сказанное об электромагнетизме нужно распространить на оптику.

Так стали возможны **волновая и квантовая оптики**.

Хотя наряду с ними существует **геометрическая оптика**, которая относится к классической, причем очень древней физике.

Именно с оптики, с исследования излучения так называемого *абсолютно черного тела*, с определения скорости света и проверки наличия эфира начались революционные преобразования в физике.

Здесь впервые возникают квантовые, полевые и релятивистские представления. Затем они быстро распространились на всю физику, захватив частично ***астрономию и химию***.

Хорошо изучены электрические и магнитные поля в *физике электричества и магнетизма*, которая сначала относилась к классической физике.

Первоначально считалось, что эти поля тоже распространяются в некой материальной среде – *эфире*.

Вообще, само *поле* было скорее математическим, чем физическим понятием и поэтому требовало для себя физического носителя.

Модель эфира не была построена – отказ от данной идеи.

Сегодня считается, что поле необязательно должно иметь материальный носитель, *поле* само является *материальной формой*.

Поэтому оно может распространяться в абсолютно пустом пространстве – в *вакууме*. В сочетании с понятием *кванта* поле привнесло качественно новые физические представления – возникла *физика квантовых полей*.

Астрономия с древних времен считается разделом физики и даже более узкой ее области – механики.

Благодаря наблюдениям за небесными телами удалось построить классическую механику.

Сейчас под *астрономией* понимают тот ее раздел, который непосредственно связан с *наблюдениями и измерениями*.

Теоретическая же ее часть чаще всего называется *астрофизикой*.

Астрофизика – это приложение фундаментальных физических законов к астрономическим объектам.

Отсюда пошли названия *физика Солнца, физика звезд, физика космического излучения*.

Современная физика микромира тесным образом связана с физикой мегамира, т.е. *космогонией и космологией* (науки, изучающие *зарождение и строение вселенной*).

Релятивистская механика внесла свои поправки и в классическую *астрономику* или *небесную механику*, которая занимается расчетами траекторий планет Солнечной системы.

GPS – система (система глобального позиционирования).

Химия сначала развивалась достаточно независимо от физики, поскольку предметом физики была механика макротел, а не вещество как таковое.

Когда появилась механика атомов и молекул, стала возможна *физическая химия*, объясняющая химические свойства вещества с помощью физических моделей.

Введение физических понятий и исследование физических характеристик вещества создало предпосылки для возникновения *теоретической химии*.

Вес единицы объема - физическая характеристика вещества. Это привело к формированию понятия *атомного веса и химического элемента*.

Тщательные исследования **веса атомов и молекул** позволили установить **факт процесса разложения** сложного соединения на сумму простых элементов.

Хотя атомистические представления возникли в науке еще в эпоху античности, только в начале XIX века **количественный химический анализ**, основанный на сравнении атомных весов, позволил создать законченную теорию.

Химия схожа с техническими науками в том, что она создает свой объект искусственно, путем синтеза материалов.

Химия связана, с одной стороны, с *медициной* через *фармацевтику*, с другой – с *металлургией и горным делом*.

Первоначальные понятия химической науки были сформулированы на основе восстановления чистых металлов из руд и образования сплавов с заданными характеристиками.

Так начала формироваться *неорганическая химия*.

В начале XIX века возрос интерес к органическим веществам. Появилась *органическая химия*, занимающаяся изучением различных соединений, в которые входит углерод.

Углеродосодержащие вещества можно разделить на две большие группы:

в одну войдут *искусственно* созданные вещества, в другую – *естественно* существующие, благодаря жизнедеятельности биологических организмов.

Первая группа веществ, как правило, связана с разнообразными химическими технологиями и производством.

Вторая группа представляет большой интерес для естественных наук, однако она уже является объектом не химии, а скорее биологии.

Особое значение приобрели неорганические материалы, способные функционировать в экстремальных условиях (при низкой температуре, высоком давлении, мощном радиоизлучении и т.д.).

Возникла разветвленная *химия материалов* (в частности, *химия огнеупорных материалов*, *химия легких и прочных сплавов*, *химия антикоррозийных покрытий*), которая во многом способствовала более глубокому пониманию природы вещества.

Биохимия и молекулярная биология рассматривают биологические структуры и их функции на молекулярном и даже атомарном уровне.

Практически все естественно-научные представления о жизни непосредственно связаны с **представлениями о химических реакциях**. Поэтому очень трудно провести четкую грань между химией и биологией.

В настоящее время установлено, что любое животное способно усваивать определенные вещества, то есть подвергать их химическим превращениям, которые обычно сопровождаются высвобождением энергии.

Этот процесс называется *обменом веществ* или *метаболизмом*.

Однако у некоторых разновидностей вирусов метаболизм отсутствует, хотя существует другое обязательное свойство живой материи – *самовоспроизводство* или *размножение*.

Известно, что после того как **вирус образовался**, он
не нуждается в питательной среде,
не растет и
не стареет;

он представляет собой, по существу, **сложную молекулу** из белков и нуклеиновых кислот, которая способна катализировать в подходящей среде нужную **химическую реакцию**, приводящую к синтезу идентичной молекулы.

Этот факт лишний раз призван продемонстрировать, что не существует четкой и однозначной границы между химией и биологией, как нет ее между химией и физикой.

Основной вопрос, с ответа на который должно начинаться построение **биофизики**, т.е. **физики живой природы**, – это вопрос о соотношении биологических и физико-химических явлений.

Либо в биологии содержится нечто принципиально чуждое физике и химии (точка зрения *витализма*), либо жизнь есть обыкновенное продолжение физических и химических процессов.

Второе начало термодинамики дает закон эволюции вещества **в сторону максимальной неупорядоченности** (росту *энтропии*).

Теория биологической эволюции Дарвина говорит о движении по направлению к **более упорядоченным** и все более усложненным живым системам.

Но между этими двумя теориями нет никакого противоречия, поскольку в первом случае речь идет о *закрытых системах*, во втором случае – об *открытых*.

Биологические законы *дополнительны* к законам, которым подчиняются неживые тела.

Живой организм представляет собой открытую, саморегулирующуюся и самовоспроизводящую систему, важнейшими функциональными веществами которой служат биополимеры – *белки и нуклеиновые кислоты*.

Такая система подлежит комплексному физическому и химическому исследованию. Ее познание должно опираться на раскрытие физических особенностей жизни – на физическое рассмотрение развития организма, его неравновесности и системности.

Биология вообще занимается изучением бесчисленных форм живых организмов.

Ботаника и зоология изучают типы организмов и их взаимоотношения в растительном и животном царствах.

В последнее время бурное развитие биологических наук привело к пересмотру взглядов на структуру органического мира.

Сейчас принята следующая классификация.

Все живые организмы делятся на

- *вирусы* (бесклеточные организмы),

- *прокариоты* (организмы с клеточным строением, однако клетки не имеют оформленного ядра) и

- *эукариоты* (организмы с вполне сформировавшимися клетками).

К *прокариотам* относятся *бактерии и сине-зеленые водоросли*;

к *эукариотам* – *зеленые растения, грибы, слизевики и животные*.

Первые эукариоты появились около 3 млрд. лет назад от прокариотов. ДНК прокариот находится непосредственно в цитоплазме и не окружена ядерной мембраной.

Вообще, классификацией живых организмов занимается очень древняя наука – *систематика*.

Сравнительно молодой наукой является **экология**, изучающая взаимоотношения той или иной группы организмов с окружающей средой.

Близкой по звучанию является наука **этология**, которая рассматривает **поведение животных**.

Существует большое разнообразие в названиях биологических наук, которые связаны только с

- птицами** (орнитология),
- рыбами** (ихтиология),
- насекомыми** (энтомология).

Паразитология изучает организмы, живущие в других организмах и существующие за их счет.

На основе современной биологии развиваются **биомеханика, биоэлектроника и биоэнергетика**.

Анатомия, физиология и эмбриология

занимаются изучением строения, функций и развития организма.

Эти науки можно подразделить дальше в зависимости от изучаемых объектов, например, выделить

- физиологию *животных*,
- физиологию *млекопитающих* или
- физиологию *человека*.

Цитология исследует строение, химический состав и функции клеток.

Гистология занимается свойствами тканей.

Наука об ископаемых останках жизни называется *палеонтологией*.

Генетика интересуется способами передачи признаков от одного поколения к другому.

Теория эволюции организмов - как возникают новые виды и каким образом современные формы произошли от ранее существовавших.

В биологии обыкновенно различают

три уровня организации –

клеточно-молекулярный,

организменный и

надорганизменный,

генетика и теория эволюции существуют для всех трех ступеней.

Эволюция животного мира привела к появлению человека и **новой формы движения материи** – *социально-исторической*, которая уже **не рассматривается** в рамках естественно-научных дисциплин.

Происхождение *Homo sapiens* все еще остается тайной для науки, но известно, что предки человека появились приблизительно 3 млн. лет назад (*Australopithecus afarensis* – *австралопитек «Люси»* – *Центральная Эфиопия, северный берег реки Аваш*).

Люси (*Lucy*) — скелет женской особи австралопитека афарского.

Найден французско-американской экспедицией во главе с Джохансоном (куратор Кливлендского музея естественной истории) 24 ноября 1974 г. в долине реки Аваш (впадина Данакиль) в Эфиопии. Люси, которая по оценкам жила 3,2 млн лет назад и погибла в результате падения с высоты.



Биосфера – сфера деятельности живых существ – превращается в *ноосферу* – сферу разумной (или неразумной) деятельности человека.

Тем не менее, **некоторые разделы психологии человека**, которые раньше традиционно относились к гуманитарной сфере, сегодня изучаются естественнонаучными методами, важнейшими из которых являются **описательные и экспериментальные**.

Эти методы позволяют установить причинно-следственные отношения между физико-химическими процессами, протекающими в организме, и конкретными психическими свойствами личности.

Фундаментальные исследования в психологии направлены, главным образом, на выявление *законов восприятия и научения*.

Психофизиология изучает физиологические и биохимические изменения, происходящие в нервной системе. Она пытается установить связь между ними и различными аспектами человеческой активности: функционированием памяти, регуляцией эмоций и т.д. Методы исследований здесь мало чем отличаются от тех, что используются в физике, химии и биологии.

Все чаще можно встретить психологов, занятых проблемой *искусственного интеллекта*.

Зоопсихология изучает поведение животных с тем, чтобы лучше понять их родственные связи с человеком. Она также использует методы, принятые в психологии человека, чтобы дополнить данные этологов о поведении различных видов животных.

Психофармакология пытается оценить воздействие новых лекарственных препаратов на поведение человека и животных.

Психология, как и многие естественнонаучные дисциплины, вызрела в недрах *философии*. Сейчас многие ее разделы по-прежнему носят преимущественно умозрительный характер.

Современная база экспериментальной психологии основана на физиологии, которая, зависит от успехов химии и биологии.

С усовершенствованием химических и морфологических исследований биологического субстрата (прежде всего головного мозга) стали развиваться структурные представления о нервной системе. В последнее время произошло сближение *нейробиологии (микropsихологии)* и *когнитивной психологии (макрopsихологии)*.

Когнитивный подход (*когнитивный* происходит от латинского слова *cognoscere* – знать) состоит в стремлении понять, каким **образом мы расшифровываем информацию о реальности и организуем ее** так, чтобы иметь удовлетворительные результаты в решении задач.

Элементарные функции обучения и приобретения условных рефлексов можно изучать на клеточном и молекулярном уровнях.

Когнитивный диссонанс — дискомфорт, вызываемый **противоречием** между имеющимся устоявшимся представлением и свежей поступающей информацией, фактами.

Авторство теории когнитивного диссонанса принадлежит психологу Леону Фестингеру.

Теоретически КД должен вызывать **стремление** **либо изменить** представления и знания в соответствии с реальностью (то есть стимулировать процесс познания), **либо перепроверить** поступающую информацию на предмет её подлинности.

Представьте себе, что
к вам приходит хорошо знакомый человек, которого
вы считаете довольно умным и сообразительным, и
объясняет, что
газ у него к дому не подведён,
плиты электрические,
а он хочет поставить газовую.

Под этим соусом он с серьёзным видом просит
помочь найти переходник с 380 В на газ.

Это неловкое чувство,
когда *серьёзно* задумываешься, кто из вас двоих
идиот, и есть когнитивный диссонанс.

Поиск естественнонаучных оснований чего бы то ни было всегда сводится к редукции:

естественно-научным основанием для химии является физика;

основанием для биологии служит химия;

для психологии – биология.

Физика должна опереться на *механические модели*, которые полностью описываются математикой.

Мозг человека – возможно, самая **сложная система** во вселенной, и является продуктом естественного отбора биологических видов. Поэтому он должен быть объектом изучения прежде всего естествознания.

Естествознание – это система представлений и понятий о явлениях, естественно существующих в реальном мире.

Понять явление – значит, либо установить функциональную зависимость от других таких же естественных явлений (*феноменологический* подход), либо поставить в соответствие искусственно созданную структурную модель (*конструктивный* подход).

Естествознание – это наука, а наука в самом широком смысле слова есть,

-форма общественного сознания,

-сфера человеческой деятельности и

-система институтов.

На первый план в развитом естествознании выступают три элемента – *теория, метод, эксперимент*. Каждый элемент действует на два других непосредственно и опосредованно через третий.

Теория – это совокупность искусственно созданных сущностей.

За *экспериментом* стоят реально происходящие явления. *Явление* есть нечто единичное, изменчивое, случайное, конкретное, материальное, внешнее; *сущность* – нечто общее, постоянное, необходимое, абстрактное, идеальное, внутреннее.

Процесс познания идет по двум противоположным направлениям: *от теории к опыту и от опыта к теории.*