**Основные открытия в естествознании**

История естествознания стоит в неразрывной связи с историей всего общества и каждому типу и уровню развития производительных сил техники отвечает своеобразный период в истории естествознания. Как самостоятельное систематическое исследование природы естествознание возникло во 0-й половине 00 в более ранние периоды естественно-научных знаний можно рассматривать как зачаточные или подготовительные к систематическому изучению природы Соответственно выделяются следующие периоды

Первый подготовительный — натурфилософский (зарождение элементов будущего естествознания) — характерен для древности В целом техника была ещё слабо развита хотя имелись уже отдельные выдающиеся технические достижения Начали складываться в самостоятельные отрасли знания статика и астрономия и обслуживающая их математика Позднее стала выделяться химия (в форме алхимии) Анатомия медицина физика находились в зачаточном состоянии Все естественно-научные знания и воззрения входили в единую недифференцированную науку находившуюся под эгидой философии Дифференциация наук впервые наметилась в конце этого периода (александрийская наука)

Второй подготовительный период характеризуется господством схоластики и теологии в Западной Европе и спорадическими открытиями у арабоязычных народов Наука на Западе стала придатком теологии (астрология алхимия магия кабалистика чисел) Прогресс техники на Западе совершался крайне медленно Техника почти не нуждалась в систематическом изучении природы а потому и не оказывала заметного влияния на развитие естественно-научных знаний Но и в это время хотя и замедленно шло накопление новых фактов подготовивших переход к следующему периоду В целом это была переходная полоса между первой и второй фазами общего хода естествознания

Период механического и метафизического естествознания начавшийся с возникновения естествознания как систематической экспериментальной науки в эпоху Возрождения отвечает времени становления и утверждения капиталистических отношений в Западной Европе (со 0-й половины 00 в до конца 00 в ) Естествознание этого периода революционно по своим тенденциям Здесь выделяется естествознание начала 00 в (формирование механического естествознания — Г Галилей) и конца 00 в — начала 00 в (завершение этого процесса — И Ньютон) Т к господствующим методом мышления стала метафизика этот период можно назвать метафизическим Но уже тогда в естествознании делались открытия в которых обнаруживалась диалектика

Естествознание было связано с производством превращавшимся из ремесла в мануфактуру энергетической базой которой служило механическое движение Отсюда вставала задача изучать механическое движение найти его законы Мореплавание нуждалось в небесной механике военное дело — в разработке баллистики Естествознание было механическим поскольку ко всем процессам природы прилагался исключительно масштаб механики Но уже создание в 00—00 вв в математике анализа бесконечно малых (И Ньютон Г Лейбниц) и аналитической геометрии (Р Декарт) космогоническая гипотеза Канта — Лапласа атомно-кинетическое учение М В Ломоносова идея развития в биологии К Вольфа подготовляли крушение метафизического взгляда на природу

Основным противоречием естествознания всего этого периода было то что «революционное на первых порах естествознание оказалось перед насквозь консервативной природой » [[1]](#footnote-1)

Период открытия всеобщей связи и утверждения эволюционных идей в естествознании характеризуется стихийным проникновением диалектики в естествознание так что его можно также назвать стихийно-диалектическим

Промышленность вступает в фазу крупного машинного производства начавшегося в конце 00 в — технический и промышленный переворот Энергетической базой промышленности становится паровой двигатель и преимущественное развитие механики перестаёт удовлетворять потребности производства

На первый план выдвигаются физика и химия изучающие взаимопревращения форм энергии и видов вещества (химическая атомистика) В геологии возникает теория медленного развития Земли (Ч Лайель) в биологии зарождается эволюционная теория (Ж Ламарк) палеонтология (Ж Кювье) эмбриология (К М Бэр) Возникла необходимость сочетать анализ с синтезом в целях теоретического охвата накопленного опытного материала

Три великих открытия (0-я треть 00 в ) — клеточная теория учение о превращении энергии и дарвинизм — нанесли окончательный удар по старой метафизике Затем последовали открытия раскрывавшие диалектику природы полнее: создание теории химического строения органических соединений (А М Бутлеров 0000) периодической системы элементов (Д И Менделеев 0000) химической термодинамики (Я Х Вант-Гофф Дж Гиббс) основ научной физиологии (И М Сеченов 0000) электромагнитной теории света (Дж К Максвелл 0000)

Но делая открытия подтверждающие диалектику естествоиспытатели продолжали мыслить метафизически « Этот конфликт между достигнутыми результатами и укоренившимся способом мышления » составил основное противоречие естествознания данного периода — разрыв между объективной и субъективной его сторонами его содержанием (его открытиями) и формой мышления самих учёных

Период «новейшей революции» в естествознании начался в 00 в форсируется развитие прежде всего физики (атомная энергия радиолокация радиоэлектроника средства связи автоматика и кибернетика квантовая электроника — лазеры электронная оптика и т д )

Физика как ведущая отрасль всего естествознания играет роль стимулятора и трамплина по отношению к другим отраслям естествознания например изобретение электронного микроскопа и введение метода меченых атомов вызвало переворот во всей биологии физиологии биохимии Физические методы определили успехи химии геологии астрономии способствовали в значительной степени развитию науки о космосе и овладению космосом

Главной задачей химии становится синтез полимеров особенно играющих роль стратегического сырья (каучук искусственное волокно) получение синтетического топлива лёгких сплавов и заменителей металла для авиации и космонавтики Энергетической базой промышленности в начале 00 в становятся всё больше электричество (динамо-машина) химическая энергия (двигатели внутреннего сгорания) а затем (после 0-й мировой войны) и атомная энергия

Стимулирующее воздействие на естествознание новых потребностей техники привело к тому что в середине 00-х гг 00 в началась « новейшая революция в естествознании » [[2]](#footnote-2) главным образом в физике (открытия электромагнитных волн Г Герцем коротковолнового электромагнитного излучения К Рентгеном радиоактивности А Беккерелем электрона Дж Томсоном светового давления П Н Лебедевым введение идеи кванта М Планком создание теории относительности А Эйнштейном радиоактивного распада Э Резерфордом и Ф Содди изобретение радио А С Поповым) а также в химии биологии (возникновение генетики на базе законов Г Менделя)

В 0000—0000 на основе представлений об атомном ядре электронах и квантах Н Бор создаёт модель атома разработка которой ведётся соответственно периодической системе элементов Д И Менделеева Это — 0-й этап революции в физике и во всём естествознании Он сопровождается нарушением прежних метафизических представлений о материи и её строении свойствах формах движения и типах закономерностей о пространстве и времени что объективно подтверждало диалектический материализм

Началом 0-го этапа в естествознании было первое овладение атомной энергией в результате открытия деления ядра (0000) и последующих исследований (0000—00) с которыми связано зарождение электронно-вычислительных машин и кибернетики Полное развитие он получил в середине 00 в Его особенностью является то что наряду с физикой теперь лидирует в естествознании целая группа отраслей естествознания: биология (особенно генетика молекулярная биология) химия (особенно макрохимия химия полимеров) а также науки смежные с естествознанием — космонавтика кибернетика

Если в начале 00 в физические открытия развивались самостоятельно то с середины 00 в революция в естествознании органически слилась с революцией в технике приведя к современной научно-технической революции С точки зрения практики решающую роль приобретают фундаментальные науки без которых не может развиваться современная техника

**Перечень основных научных открытий сделанных в ходе естественно-научных революций**

В истории естествознания процесс накопления знаний сменялся периодами научных революций когда происходила ломка старых представлений и взамен их возникали новые теории

Крупные научные революции связаны с такими достижения человеческой мысли как:

учение о гелиоцентрической системе мира Н Коперника;

создание классической механики И Ньютоном;

ряд фундаментальных открытий в биологии геологии химии и физике в первой половине XIX столетия подтвердившие процесс эволюционного развития природы и установившие тесную взаимосвязь многих явлений природы;

крупные открытия в начале XX столетия в области микромира создание квантовой механики и теории относительности

**Вопросы и ответы по этапам развития естествознания**

Первая научная революция «Учение о гелиоцентрической системе мира Н Коперника»

ВОПРОС: В чем суть труда Н Коперника «Об обращении небесных сфер»?

ОТВЕТ: Польский астроном Н Коперник в труде «Об обращении небесных сфер» предложил гелиоцентрическую картину мира вместо прежней птолемеевой (геоцентрической) Она явилась продолжением космологических идей Аристотеля и на нее опиралась религиозная картина мира Заслуга Н Коперника состояла также в том что он устранил вопрос о «перводвигателе» движения во Вселенной так как согласно его учению движение является естественным свойством всех небесных и земных тел Вполне понятно что его учение не соответствовало мировоззрению католической церкви и с этого времени начинается противостояние науки и церкви по главным вопросам касающимся природы

«Трудно переоценить значение и влияние гелиоцентрической картины мира на все естественные науки Это было поистине яркое событие в истории естествознания: вместо прежнего неверного каркаса мироздания была введена истинная система координат околоземного космоса»[[3]](#footnote-3)

Вторая научная революция «Создание классической механики И Ньютоном»

ВОПРОС: Перечислите основные законы механики И Ньютона

ОТВЕТ: Первый закон механики Ньютона — это принцип инерции сформулированный Галилеем Во втором законе механики Ньютон утверждает что ускорение приобретаемое телом прямо пропорционально приложенной силе и обратно пропорционально массе этого тела И третий закон механики Ньютона есть закон действия и противодействия: действия двух тел друг на друга всегда равны по величине и противоположны по направлению И еще один закон предложенный Ньютоном закон всемирного тяготения звучит так: все тела взаимно притягиваются прямо пропорционально их массам и обратно пропорционально квадрату расстояния между ними Это — универсальный закон природы на основе которого была построена теория Солнечной системы

«Механика Ньютона поражает своей простотой Она имеет дело с материальными точками и расстояниями между ними и таким образом является идеализацией реального физического мира Но благодаря этой простоте стало возможным построение замкнутой механической картины мира Его теория использовала строгий математический аппарат и опиралась на научный эксперимент Именно такая тенденция наметилась в физике после его работ»[[4]](#footnote-4)

Благодаря трудам Галилея и Ньютона XVIII век считается началом того длительного периода времени когда господствовало механистическое мировоззрение

Третья научная революция «Открытия в биологии геологии химии и физике подтвердившие процесс эволюционного развития природы и установившие тесную взаимосвязь многих явлений природы»

ВОПРОС: Что послужило толчком к построению новой физической картины мира?

ОТВЕТ: Следующая научная революция после которой резко изменилась система взглядов и подходов связана с физикой Это произошло в конце XIX — начале XX столетия Толчком к построению новой физической картины мира послужил ряд новых экспериментальных фактов которые не могли быть описаны в рамках старых теорий как это обычно бывает в науке К таким фактам относятся прежде всего:

исследования Фарадея по электрическим явлениям;

работы Максвелла и Герца по электродинамике;

изучение явления радиоактивности Беккерелем;

открытие первой элементарной частицы (электрона) Томсоном и т д

Проникая в область микромира физики столкнулись с неожиданными проявлениями физической реальности для описания которой возникла потребность в новой теории ибо сделать это с помощью классической механики не удавалось Поэтапно благодаря работам ряда физиков и главным образом Бора Гейзенберга Шредингера Планка де Бройля и других была построена физическая теория микромира создана квантовая механика Согласно этой теории движение микрочастиц в пространстве и времени не имеет ничего общего с механическим движением макрообъектов и подчиняется соотношению неопределенностей: если известно положение микрочастицы в пространстве то остается неизвестным ее импульс и наоборот

Четвертая научная революция «Открытия в начале XX столетия в области микромира создание квантовой механики и теории относительности»

ВОПРОС: Сформулируйте основные принципы теории относительности А Эйнштейна

ОТВЕТ: В 0000 г А Эйнштейн создал специальную теорию относительности в которой свойства пространства и времени связаны с материей и вне материи теряют смысл Эта теория дает преобразование пространственных и временных координат тел которые двигаются со скоростями сравнимыми со скоростью света Вторая часть теории которая называется общей теорией относительности связывает присутствие больших гравитационных полей (или массы) с искривлением пространства Эта часть теории используется в космологических моделях

**Гелиоцентрическая система мира Н Коперника**

Коперник (Kopernik Copernicus) Николай (00 0 0000 Торунь — 00 0 0000 Фромборк) польский астроном создатель [гелиоцентрической системы мира](mmdtp://$70207) Родился в семье купца После смерти отца (0000) воспитывался своим дядей Лукашем Ваченроде епископом Вармийской епархии (Вармия — исконная польская земля простиравшаяся по берегам Вислы от г Торунь до Балтийского моря) Учился в Краковском университете (0000—0000) В 00 года был избран каноником Продолжил образование в итальянских университетах Болоньи Падуи Феррары где кроме астрономии изучал медицину и право После возвращения на родину (0000) был секретарём и врачом у своего дяди и жил до его смерти в г Лидзбарк в епископской резиденции В 0000 поселился в г Фромборк в одной из башен крепостной стены окружавшей собор Это помещение где Коперник прожил свыше 00 лет служило ему обсерваторией; оно сохранилось до настоящего времени

К принимал активное участие в жизни Вармии в борьбе за её независимость Среди современников К был известен как государственный деятель искусный врач и глубокий знаток астрономии Когда Латеранский собор (0000—00) организовал комиссию по реформе календаря К был приглашен в Рим принять участие в её работе Он доказывал преждевременность такой реформы поскольку продолжительность года не была ещё достаточно точно известна

Создание гелиоцентрической системы мира явилось результатом долголетнего труда Коперника Он начал с попыток усовершенствовать геоцентрическую систему мира изложенную в [«Альмагесте»](mmdtp://$70210) Птолемея Многочисленные работы в этом направлении до К сводились или к более точному определению элементов тех [деферентов](mmdtp://$70208) и [эпициклов](mmdtp://$70211) посредством которых Птолемей представил движения небесных тел или к добавлению новых эпициклов Коперник поняв зависимость между видимыми движениями планет и Солнца хорошо известную ещё Птолемею на этой основе построил гелиоцентрическую систему мира Благодаря ей правильное объяснение получил ряд непонятных с точки зрения геоцентрической системы закономерностей движения планет Таблицы составленные Коперником много точнее таблиц Птолемея что имело большое значение для быстро развивавшегося тогда мореплавания Широкое их использование способствовало распространению гелиоцентрической системы мира

Результаты труда были обобщены Коперником в сочинении «Об обращениях небесных сфер» опубликованном в 0000 незадолго до его смерти С появлением этой работы « начинает своё летосчисление освобождение естествознания от теологии » (Энгельс Ф Диалектика природы 0000 с 0) Коперник развил новые философские идеи лишь в той мере в какой это было необходимо для очередных практических нужд астрономии Он сохранил представление о конечной Вселенной ограниченной сферой неподвижных звёзд хотя в этом уже не было необходимости (существование и конечные размеры сферы неподвижных звёзд были лишь неизбежным следствием представления о неподвижности Земли) Коперник стремился прежде всего к тому чтобы его сочинение было столь же полным руководством к решению всех астрономических задач каким было «Великое математическое построение» Птолемея Поэтому он сосредоточил внимание на усовершенствовании математических теорий Птолемея Важное значение имеет вклад Коперника в развитие тригонометрии как плоской так и сферической; главы сочинения Коперника посвященные тригонометрии были изданы отдельно в 0000 его единственным учеником Г И [Ретиком](mmdtp://$70209)

Философское значение гелиоцентрической системы состояло в том что Земля считавшаяся раньше центром мира низводилась на положение одной из планет Возникла новая идея — о единстве мира о том что «небо» и «земля» подчиняются одним и тем же законам Революционный характер взглядов К был понят католической церковью лишь после того как Г [Галилей](mmdtp://$70206) и др развили философские следствия его учения В 0000 декретом инквизиции книга К была внесена «впредь до исправления» в «Индекс запрещенных книг» и оставалась под запретом до 0000

**Список литературы**

Абачиев С К Концепции современного естествознания - Ч 0 (Экспериментальный лекционный курс) Акад соц -экон прогноз и моделирования - Балашиха 0000; 000 с

Абачиев С К Концепции современного естествознания - Ч 0 (Экспериментальный лекционный курс) Акад соц -экон прогноз и моделирования - Балашиха 0000; 000 с

Аристотель Этика Политика Риторика Поэтика Категории - Минск: Литература 0000; 0000 с

Горохов В Г Концепции современного естествознания и техники Учебное пособие для вузов - М : ИНФРА-М 0000; 000 с ил

Данилова B C Кожевников Н Н Основные концепции современного естествознания: Учебн пособие для вузов — М : Аспект Пресс 0000 — с 00

Дыбов А М Иванов В А Концепции современного естествознания Учеб пособие для вузов Удмурт гос ун-т - Ижевск 0000; 000 с

Концепции современного естествознания в контексте устойчивого развития Отчет о НИР(промежуточн ) ВСГТУ;Рук темы З Ц Зодбоева -N ГР 00000000000 - Улан-Удэ 0000; 00 с

Кун Т Структура научных революций - М 0000 г с 00

Ленин В И Полное собрание соч 0 изд т 00 с 000

Оксфордская иллюстрированная энциклопедия - Т 0 Физический мир В 0-ти т :Пер с англ Ред В Фукс - М : ИНФРА-М Весь Мир 0000; 000 с ил

Рузавин Г И Концепции современного естествознания Учебник для вузов - М : Культура и спорт ЮНИТИ 0000; 000 с

Солопов Е Ф Концепции современного естествознания Учеб пособие для вузов - М : Владос 0000; 000 с

Энгельс Ф см Маркс К и Энгельс Ф Соч 0 изд т 00 с 000

1. Энгельс Ф см Маркс К и Энгельс Ф Соч 0 изд т 00 с 000 [↑](#footnote-ref-1)
2. Ленин В И Полное собрание соч 0 изд т 00 с 000 [↑](#footnote-ref-2)
3. Кун Т Структура научных революций - М 0000 г с 00 [↑](#footnote-ref-3)
4. Данилова B C Кожевников Н Н Основные концепции современного естествознания: Учебн пособие для вузов — М : Аспект Пресс 0000 — с 00 [↑](#footnote-ref-4)