

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный
университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»
(СПбГУТ)

Кафедра Истории и регионоведения

ДИСЦИПЛИНА

История науки и техники

ОПОРНЫЕ КОНСПЕКТЫ

Направление подготовки
Профиль подготовки
Квалификация
Форма обучения
Составитель:

Зарубежное регионоведение 41.03.01
Европейские исследования
Бакалавр
Очное
к.и.н., доц. Комиссарова Т.С.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры ИРВ
(протокол № 6 от 09.02.16.)

Зав. кафедрой _____ (Лосев С.А.)

Содержание:

1. Введение
2. Список литературы
3. Интернет-ресурсы
4. Разделы дисциплины
5. Опорные конспекты лекций

1. Введение

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов при подготовке к практическим занятиям по дисциплине «История науки и техники» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 41.03.01 Зарубежное регионоведение (уровень бакалавриата), в соответствии с рабочим учебным планом и в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование таких компетенций, как:

ПК-8: знать базовые навыки восприятия мультимедийной информации на языке (языках) региона специализации;

уметь владеть базовыми навыками восприятия мультимедийной информации на языке (языках) региона специализации;

владеть базовыми навыками восприятия мультимедийной информации на языке (языках) региона специализации.

ОК-3: знать историческое наследие и культурные традиции народов России и зарубежья, толерантно воспринимать социальные и культурные различия;

уметь уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народов России и зарубежья, толерантно воспринимать социальные и культурные различия;

владеть способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народов России и зарубежья, толерантно воспринимать социальные и культурные различия.

Для выполнения задания необходимо изучить рекомендованную или самостоятельно подобранный к теме литературу и интернет-ресурсы. Затем осмыслить и извлечь из нее фактический и оценочный материал, распределить по пунктам принятого плана и представить в виде презентации.

Оценка выполненного задания строится на основе учета:

- понимания изученной темы;
- полноты ее раскрытия;
- знания литературы;
- ясного, логичного и аргументированного изложения.

2. Список литературы

Основная литература:

1. Кнорринг В. Г. История и методология науки и техники : информационная среда человеческой деятельности с древнейших времен до начала XVI века [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Кнорринг ; рец.: М. Я. Марусина, С. Б. Ульянова, СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 350, [1] с.
2. Лученкова Е. С. История науки и техники [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Лученкова Е. С. - Минск : Вышэйш. шк., 2014. - 176 с.

Дополнительная литература:

1. Островский А. В. История мировой и отечественной связи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Островский ; рец.: А. А. Гоголь, Л. Н. Кочановский, В. И. Мосеев - СПб. : СПбГУТ, 2011. - 312 с.
2. Тихомирова Л. Ю. История науки и техники [Электронный ресурс] : Конспект лекций / Тихомирова Л. Ю. - Москва : Московский гуманитарный университет, 2012. - 224 с.
3. Чернов, Сергей Александрович. История и философия науки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. А. Чернов ; рец.: В. Е. Никитин, М. Р. Зобова - СПб. : СПбГУТ, 2014. - 326, [1] с.
4. Твердынин Н. М. Общество и научно-техническое развитие (2-е издание) [Электронный ресурс] : Учебное пособие для студентов вузов / Твердынин Н. М. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 175 с.

3. Интернет-ресурсы

1. Официальный сайт СПбГУТ и НТБ СПбГУТ

4.Разделы дисциплины

1. Методология научно-технической истории
2. Техника первобытного общества
3. Цивилизации Древнего Востока и начала науки. Зарождение науки в античности.
4. Научно-технические знания средневековья и эпохи Возрождения.
5. Новое время. Научная революция XVII-XVIII вв.
6. Наука и техника XIX в.
7. XX век: наука и технологии.

5.Опорные конспекты лекций

Раздел 1. Методология научно-технической истории

Появление технических наук, как подчеркивается в многочисленных исследованиях указанной области, обусловлено развитием машинного производства и требовавшимся для него формированием специалистов — носителей научно-технического образования, т.е. инженеров, а также необходимостью усиления их теоретической подготовки. Именно технические науки становятся важным связующим звеном между теоретическим естественнонаучным знанием, инженерной деятельностью и производством. Исходным звеном такой цепи являются фундаментальные знания, которые закладывают теоретические основы принципиально новых видов техники и технологии, и потому при сосредоточении внимания на технологическом приложении науки было бы большой ошибкой недооценивать необходимость развития фундаментальных исследований, даже если это продиктовано соображениями практической целесообразности и экономии затрат на науку.

В конечном счете такая недооценка ведет к подрыву самих основ продуктивного использования науки в интересах ускорения научно-технического прогресса. Вот почему следует говорить о широком развитии теоретических исследований не только в естественных, но и в технических науках, а также о возрастании роли фундаментальных, теоретических исследований с точки зрения потребностей ускорения научно-технического прогресса, без чего никакое серьезное продвижение вперед в практической сфере просто невозможно. Это поднимает значимость и соответствующих методологических исследований теоретического знания, прежде всего в технических науках. Через такого рода методологические исследования возможно обогащение философской науки, осмысление ее проблем, возникающих на передовых рубежах научно-технического прогресса, наконец, ее действенное влияние на инженерное и научное мышление представителей различных областей науки и техники, на нормы организации современного научно-технического знания и в конечном счете на научно-техническую стратегию и политику государства.

В условиях технического прогресса наука все более непосредственно выступает как производительная сила общества. Наиболее полно функция науки как производительной силы находит выражение в технических науках. Именно технические науки обосновывают, разрабатывают и поставляют современному производству высокие технологии, которые способствуют бурному развитию производства и повышению уровня жизни населения.

Наиболее существенной методологической особенностью знаний в технике является то, что определяются, материализуются в технике соответствующие знания лишь при условии общественной потребности в данных продуктах труда. Если у общества появляется техническая потребность, то это продвигает науку вперед больше, чем десяток университетов. Б.М.Кедров отмечает: «Технические науки связаны с общественно-экономическими науками, так как цели, ради которых в технике используются законы природы, черпаются из интересов и запросов общественно-исторической практики».

Другой важной методологической особенностью технических наук является характерная для них в настоящее время ориентация на предотвращение и устранение нежелательных последствий научно-технического прогресса. Она связана с развертыванием современного научно-технического прогресса и является специфичной для него. Ориентация на профилактику негативных последствий научно-технического прогресса давно уже стало нормой при разработке новой техники и технологии.

Еще одним эффективным инструментом современной методологии истории техники является метод моделирования, который широко использован автором как для описания развития техники, так и для представления самой методологии истории техники. В данном случае моделирование представляет собой последовательность разработанной серии сменяющих друг друга моделей, обеспечивающих большую

точность, наглядность и краткость представления истории техники и ее методологии по сравнению со словесным описанием.

Раздел 2. Техника первобытного общества

С глубокой древности техника стала средством установления социального мира в коллективе, поскольку половые отношения и сопровождающие их конфликты выносились за его пределы, вторые — утилизацией продуктов охоты и ведением все усложнявшегося домашнего хозяйства. Способы охоты были различны, в частности, применялись система ловчих ям, облавы, загон зверя в загородки или засеки, специально для этого устроенные. Для устройства загородок использовались камни, хворост, мелкие завалы. Против оставленных в загородке проходов иногда устанавливались большие луки с натянутой тетивой, которая спускалась при появлении зверя в проходе и поражала его.

Развитие охоты одним из своих следствий имело приручение молодняка стадных животных, попавших в руки охотников живьем. Данные археологии указывают на наличие одомашненного крупного рогатого скота, овец, коз и свиней в VI—V тысячелетиях до н. э. в Северной Африке, в IV—III тысячелетиях до н. э. в Передней и Средней Азии, в III тысячелетии до н. э. на территории Европы. Данные археологии говорят, что в VI—V тысячелетиях до н. э. в различных центрах Азии и Северной Африки появились культуры злаков. Так из собирательства, которым занимались женщины и дети, возникло первобытное земледелие. Тяжелый ручной труд при наличии очень примитивной техники требовал организации коллективных работ для посева, сбора и обработки урожая.

В связи с развитием земледелия, скотоводства и охоты собирательство стало отступать на второй план. Роль мужчины в хозяйственной деятельности неуклонно возрастала, пока не стала превалирующей, что и привело к возникновению патриархата. Эпоха патриархата, характеризующаяся передачей родства по мужской линии. Эта стадия характеризовалась общей собственностью на средства производства, коллективным трудом и потреблением. Совершенствование орудий труда и повышение его производительности, развитие общественного разделения труда, появление избыточной (товарной) продукции и налаживание регулярного обмена, возникновение частной собственности и переход к индивидуальному хозяйству привели к возникновению имущественного неравенства. Рода распадаются на большие патриархальные семьи, главы которых становятся полновластными владыками, развивается многоженство. Племенная знать (вожди, старейшины) захватывает общинную собственность и превращает в рабов сначала военнопленных, а потом и своих обедневших соплеменников. Возникающие межобщинные и племенные столкновения в конце палеолита превращаются в настоящие войны, которые также становятся средством обогащения. Все это становится прелюдией к возникновению антагонистических классов и классовых государств в эпоху неолита. Эпоха палеолита соответствует этапу возникновения и развития орудийной техники, представляющей примитивные каменные орудия двойного применения, являющиеся одновременно как орудиями труда, так и оружием. Практико-методические знания того времени не имели письменной формы фиксации. Они содержались в человеческом опыте и передавались по наследству в процессе обучения.

Люди знают, что звук лучше передаётся по земле, чем по воздуху (мотив подслушивания погони в народных сказках), знают, что силу можно сравнивать не только поднятием груза, но и деформацией (натяжение лука в «Одиссее»), в былине о Святогоре очень точно изображено действие и противодействие. Но ещё больше люди не знали. Человек научился побеждать природу, но природа была ещё сильна и непонятна. Это «бессилие дикаря в борьбе с природой» и явилось источником религии.

Так на первых шагах возникновения знания возникает и противоречие познанного и непознанного, истинного и ложного порождающее борьбу знания с незнанием, науки и религии. Эта борьба пронизывает всю историю науки, вплоть до современных утончённых форм религии — идеалистических теорий. С появлением классов и государства религия закрепляется интересами господствующих классов, научные знания отделяются от производителя, узурпируются правящим классом и становятся прерогативой жреческого сословия. Говоря о возникновении фантастических религиозных представлений в первобытном обществе, Энгельс писал: «Эти различные ложные представления о природе, о существе самого человека, о духах, волшебных силах и т. д. имеют по большей части лишь отрицательно-экономическую основу; низкое экономическое развитие предисторического периода имело в качестве своего дополнения, а порой даже в качестве условия и даже в качестве причины, ложные представления о природе. И хотя экономическая потребность была и с течением времени все более становилась главной пружиной двигающегося вперед познания природы, — все же было бы педантством искать для всех этих первобытных бессмыслиц экономических причин. История науки — это есть история постепенного устранения этой бессмыслицы или замены ее новой, но все же менее нелепой бессмыслицей».

Начало устранения «бессмыслицы», т. е. замена фантастических религиозных представлений о мире представлениями, основанными на наблюдениях и доводах разума, и было началом подлинной науки. Наука выступила против претензий религии на монополию в «объяснении» мира и человеческого бытия и поставила своей целью объяснение мира из него самого. Но для того, чтобы поставить такую задачу и начать её решение, общественное сознание должно было достигнуть более высокого уровня развития, чем тот, на котором оно находилось в эпоху родового и раннего рабовладельческого общества.

Раздел 3. Цивилизации Древнего Востока и начала науки. Зарождение науки в античности.

Своим появлением наука обязана практическим потребностям, с которыми столкнулись ранние цивилизации. Необходимость планировки и строительства ирригационных, общественных и погребальных сооружений, определение сроков сбора и посева урожая, вычисление объема налогов и учет расходов государственного аппарата вызвал к жизни на Древнем Востоке отрасль деятельности, которую можно назвать сферой науки и образования. Наука была тесно связана с религией, а научными и образовательными центрами были храмы.

Одним из важнейших признаков цивилизации была письменность. Это качественный скачок в развитии средств накопления и передачи информации, явившийся следствием социально-экономического и культурного развития. Она появилась тогда, когда объем знаний, накопленных обществом, превысил уровень, при котором они могли передаваться только устно. Все дальнейшее развитие человечества связано с закреплением в письменности накопленных научных и культурных ценностей.

Сначала для фиксации информации использовали значки-идеограммы, потом стилизованные рисунки. Позднее складывается несколько видов письменности, и только на рубеже II-І тыс. до н.э. финикийцы создали на основе клинописи алфавит из 22 букв, с помощью которого было создано большинство современных письменностей. Но не до всех частей древнего мира он дошел, и Китай, например, до сих пор использует иероглифическую письменность.

Древнее письмо Египта появилось в конце IV тыс. до н.э. в виде идеограмм-иероглифов. Хотя египетская письменность постоянно модифицировалась, она до конца сохраняла иероглифическую структуру. В Междуречье сложилась своя форма письменности, называемая клинописью, так как идеограммы здесь не писались, а оттискивались на плите из сырой глины острым инструментом. В Древнем Китае первыми формами письма были иероглифы, которых сначала было около 500, а позднее их число превысило 3000. Их неоднократно пытались унифицировать и упрощать.

Для Древнего Востока характерно развитие многих отраслей науки: астрономии, медицины, математики. Астрономия была необходима всем земледельческим народам, а ее достижениями стали позднее пользоваться моряки, военные и строители. Учеными или жрецами предсказывались солнечные и лунные затмения. В Междуречье был выработан солнечно-лунный календарь, но египетский календарь оказался точнее. В Китае наблюдали за звездным небом, строились обсерватории. По китайскому календарю год состоял из 12 месяцев; дополнительный месяц добавлялся в високосном году, который устанавливался один раз в три года.

Древние врачи владели различными методами диагностики, практиковалась полевая хирургия, составлялись руководства для врачей, использовались медицинские препараты из трав, минералов, ингредиентов животного происхождения и т. д. Древневосточные врачи применяли массаж, перевязки, гимнастику. Особенно славились медики египтян, которые освоили хирургические операции, лечение глазных болезней. Именно в Древнем Египте возникла медицина в современном понимании.

Отличительной особенностью римской науки было не столько умножение знаний, сколько энциклопедизм и стремление систематизировать уже накопленные научные достижения. В этой связи уместно вспомнить работы Марка Теренция Варрона «Энциклопедия» в девяти книгах, в которой были собраны разнообразные сведения по грамматике, риторике, геометрии, астрономии, музыке, медицине и архитектуре, а так же Тита Лукреция Кара «Оприроде вещей». Наука с точки зрения римской иерархии ценностей была делом вполне второстепенным: на первом плане для римлян стояли государственные обязанности, военное дело, а в часы досуга - сельское хозяйство. Однако это не значит, что в этот период не появились выдающиеся творческие умы, такие как Клавдий Гален в медицине, Клавдий Птолемей в географии и астрономии, Сальвий Юлиан и Цицерон в области права, Сенека и Марк Аврелий в области философии, и многие другие.

Если в грамматике и филологии греки намного опережали римлян, то область права оставалась римским доменом. Здесь соперничали между собой несколько школ правоведов, к одной из которых принадлежал выдающийся законовед эпохи Адриана, Сальвий Юлиан, который систематизировал различные законодательные акты, собрав их в единое целое.

Математику, астрономию и географию во II в. н. э. прославил Клавдий Птолемей. В его главном труде «Математическая система», в арабском переводе «Альмагест» - энциклопедическом своде астрономических знаний древних, представлена и созданная им знаменитая геоцентрическая модель мира, остававшаяся в Европе основой взглядов на устройство Вселенной вплоть до появления системы Коперника. Птолемей разработал математическую теорию движения планет вокруг покоящейся Земли, позволявшую заранее определить их положение на небе. На карту Птолемея впервые были нанесены некоторые местности и населенные пункты удаленных от Средиземноморья уголков Европы.

Среди множества врачей нельзя не вспомнить о двух наиболее знаменитых - анатоме и физиологе Галене и акушере и педиатре Соране Эфесском. По зоологии и ботанике оригинальных работ почти не было - преобладали занимательные

компиляции, вроде сочинения Элиана Клавдия «О природе животных», или же труды чисто прикладные, такие как справочник лекарственных растений «О лечебной материи» Педания Диоскорида. Вообще у римлян интерес к естественным наукам нашел выражение в создании популярных энциклопедических сводов, где излагались уже накопленные в эллинистическом мире знания. Энциклопедический характер носит и «Естественная история» Гая Плиния Старшего Секунда в 37 книгах, поражающая громадной эрудицией и трудолюбием автора.

В сфере агрономии нужно отметить трактат Луция Юния Модерата Колумеллы «О сельском хозяйстве». Это тоже настоящая энциклопедия, из которой мы можем узнать о развитии земледелия и аграрных отношений в Италии времен первых императоров.

С падением Римской империи заканчивается время античной цивилизации, а вместе с этим и второй этап развития научных знаний. В VI в. н. э в европейской культуре начинается период “темных веков”.

Раздел 4. Научно-технические знания средневековья и эпохи Возрождения.

На познание этой эпохи в значительной степени повлияло христианское мировоззрение. Только поняв основные принципы этого мировоззрения, можно объяснить многие особенности науки этого периода. Согласно христианскому мировоззрению, мир разделен на две противоположные части – мир земной, материальный, и мир небесный, божественный. Сущность мира – Бог, Бог есть тайна. Эта тайна приоткрывается только тем, кто любит бога. Познание природы ничего не дает для познания этой тайны. Это в некоторой степени объясняет тот факт, что в эпоху средневековья естествознание было слабо развито. Познание этой эпохи характеризуется опорой на авторитеты (Библия, сочинения отцов церкви, труды Аристотеля). Кроме того, инквизиторские функции церкви, преследование инакомыслящих мало способствовало свободному поиску истины, так необходимому для науки. Тем не менее, мы не можем заявить, что это было темное время, остановка в развитии познания. А некоторые авторы заявляют, что именно в эту эпоху и появляется наука (А.Кромби, П.Дюгем). Именно в эту эпоху появляются первые университеты, а ученые Оксфордского университета говорили о необходимости опытного естествознания.

Аспирантам следует обратить внимание на статьи в словаре "Общие проблемы философии науки", где рассматриваемому периодуделено значительное место (см., например, статьи "Средневековая наука", "Средневековые университеты", "Средневековая логика", "Теологические принципы средневековой науки" и др.).

В конце XII — начале XIII в. наиболее популярные европейские школы стали преобразовываться в университеты. Главной задачей создания учебных заведений была необходимость профессионального(цехового) лицензирования интеллектуальной деятельности (поэтому — корпорация преподавателей и студентов). Университеты имели различную специализацию, но, как правило, было четыре факультета: общеобразовательный (факультет искусств), медицины, права и теологии.

Структура средневекового научного (точнее, преднаучного и полунаучного) знания включает четыре основных направления:

1) физико-космологическое, ядром которого является учение о движении. На основе натурфилософии Аристотеля оно объединяет массив физических, астрономических и математических знаний, послуживших почвой для развития математической физики Нового времени;

2) учение о свете: оптика в узком смысле слова является частью общей доктрины — "метафизики света", в рамках которой строится модель Вселенной, соответствующая принципам неоплатонизма;

3) учение о живом, понимавшееся как наука о душе, рассматриваемое как принцип и источник и растительной, и животной, и разумной жизни;

4) астролого-медицинские знания, к которым в известном отношении примыкают учение о минералах и алхимия.

Представляя собой противоречивый сплав умозрительности и грубого, наивного эмпиризма, будучи промежуточным звеном между техническим ремеслом и мистической натурфилософией, эти области знания, особенно с XIII—XIV вв., исподволь разрушали идеологию созерцательности, осуществляли переход к экспериментальной науке.

Так, польский физик и оптик Вителлий объяснил явление радуги как результат преломления солнечных лучей отдельными каплями воды. Р. Бэкон, представивший в своем главном сочинении "Великое дело" выдающийся энциклопедический обзор всех достижений тогдашней мировой науки, утверждал, что "без собственного опыта не может быть никакого более глубокого познания" и что "чем шире используется математика, тем меньше шансов остается для сомнений и ошибок". Английский математик Т. Брадвардин описал изометрические свойства многоугольников, круга, шара, а также углов касания и т.д., попытался математически выразить зависимость между скоростью, движущей силой и сопротивлением. В эти же годы его соотечественник У. Гейтсбери ввел в науку о движении понятие ускорения. Профессор Парижского университета Ж. Буридан, занимаясь проблемой источника движения, не дал определения понятию "энергия", но ввел приближенное к нему обозначение и назвал его *impetus* (от лат. — натиск, заряд). По его мнению, при создании мира Бог сообщил небесным телам большой запас *impetus*, и в силу этого запаса они совершают непрерывное движение, не требуя, однако, подталкивания со стороны духа. Его младшие коллеги А. Саксонский и Н. Орем разрабатывали проблему равномерного и изменяющегося движения.

Раздел 5. Новое время. Научная революция XVII-XVIII вв.

В течение трех последних столетий в западной науке господствовала ньютоно-картизианская система мышления, основанная на трудах британского исследователя Исаака Ньютона (1643—1727) и французского философа Рене Декарта (1596—1650) (система называется картизианской, потому что Декарт в латинском написании — Картезий). Используя эту модель, физика добилась удивительного прогресса и занимала солидную репутацию среди всех прочих дисциплин. Ее уверенная опора на математику, эффективность в решении проблем и успешные практические приложения в различных областях повседневной жизни сделались тогда стандартом для всей науки. Умение увязывать базисные концепции и открытия с механистической моделью Вселенной, разработанной в физике Ньютона, стало важным критерием научной узаконенноеTM в более сложных и менее разработанных областях — таких как биология, медицина, психология, психиатрия, антропология и социология. Однако в ходе дальнейшего развития концептуальные схемы, выведенные из ньютоно-картизианской парадигмы (научной картины мира), утратили свою революционную силу и стали серьезным препятствием для изысканий и прогресса в науке.

Но для Нового времени это были колоссальные открытия. До возникновения теории относительности Эйнштейна и квантовой физики мы были твердо убеждены, что Вселенная состоит из плотной материи, полагали, что основанием материальной Вселенной являются атомы, и представляли их сплошными и неразрушимыми. Эти

атомы существовали в трехмерном пространстве и двигались согласно определенным законам, и в соответствии с этим материя эволюционировала в определенном направлении, двигаясь от прошлого через настоящее к будущему. Исходя из этой надежной детерминистской точки зрения, мы видели Вселенную как гигантскую машину и были уверены в том, что придет день, когда мы откроем все управляющие этой машиной законы и таким образом сможем в точности сказать все, что случится в будущем. Как только эти законы будут открыты, мы обретем господство над всем, что нас окружает. Некоторые ученые даже мечтали, что однажды мы, смешав соответствующие химические элементы, сможем произвести жизнь в пробирке. Так герой романа английской писательницы Мэри Шелли (1797—1851) «Франкенштейн, или Современный Прометей» часто спрашивает себя: где таится жизненное начало? «Я увидел, чем становится прекрасное человеческое тело; я наблюдал, как превращается в тлен его цветущая красота; я увидел, как все, что радовало глаз и сердце, достается в пищу червям. Я исследовал причинные связи перехода от жизни к смерти и от смерти к жизни, как вдруг среди полной тьмы блеснул внезапный свет, ослепительный и вместе с тем ясный, что я, потрясенный открывшимися возможностями, мог только дивиться, почему после стольких гениальных людей, изучавших этот предмет, именно мне выпало счастье открыть великую тайну».

Пьер Гассенди. Возрождает понятие атома, представление о самодостаточности движения атомов, движение как атрибут атомов, абсолютное пространство, где движутся атомы (демокритовский детерминированный вариант)

Иоганн Кеплер. Законы Кеплера были выведены им эмпирическим способом. Он убедился, что никакой гармонии в космосе нет, а планеты движутся по эллипсам, в одном из фокусов которого находится солнце; что нет никакого равномерного движения, а планеты то ускоряются, то замедляются; и что период обращения планеты зависит от ее расстояния до Солнца. Вводит понятие центробежных сил, чтобы объяснить, почему планеты не падают друг на друга.

Галилео Галилей. Основатель гипотетико-дедуктивного метода — введение гипотез, вывод из них следствий и проверка этих следствий на опыте. По Галилею книга природы уже написана, а человек только открывает ее страницы, но сама книга уже есть. По мере открытия математических структур будут открываться и физические структуры реального мира.

Галилей первым в науке использовал мысленный эксперимент для выведения законов. Он математически вывел величину ускорения свободного падения, но экспериментально проверить это не смог. Свой принцип инерции Галилей также вывел в результате мысленного эксперимента.

С помощью усовершенствования телескопа Галилей увидел неровности Луны, пятна на Солнце, разглядел спутники Юпитера, фазы Венеры и млечный путь как совокупность огромного количества звезд.

Блез Паскаль. Ученый, философ, религиозный деятель. На основе анализа азартных игр дал первую формулировку теории вероятностей. Сконструировал первый калькулятор и барометр. Занимается проблемой атмосферного давления и гидростатикой

Ньютона. Онтологические постулаты о простоте и единобразии природы.

На основе чувств, т.е. путем наблюдений и экспериментов, можно установить некоторые из основных свойств тел: протяженность, твердость, непроницаемость, подвижность, силу инерции целого, всемирное тяготение с помощью индуктивного метода. Протяженность, твердость, подвижность и сила инерции целого являются результатом соответствующих свойств его частей; из этого мы заключаем, что даже самые маленькие части всех тел также должны быть обладать теми же свойствами — корпукскулярность.

Раздел 6. Наука и техника XIX в.

XIX в. часто называют веком науки. Под влиянием ее бурного и стремительного развития менялись представления человека о строении материи, пространстве и времени, о путях развития растительного и животного мира, о происхождении человека и жизни на Земле.

В XIX в. ученые занимали важное место в обществе, пользовались большим влиянием. Их труд был окружен почетом и уважением. На них смотрели как на волшебников современности. Не то, что в предшествующие столетия, когда вести жизнь ученого было рискованно и опасно.

В XV — XVII вв. такая жизнь порой заканчивалась на костре инквизиции. Вспомните, как церковь подвергла сожжению Джордано Бруно. На костре едва не закончилась жизнь Галилео Галилея, утверждавшего, что Земля вращается вокруг Солнца. Столкновения науки с религией тогда были обычным явлением. Совершенно иной стала ситуация в XIX в. Ведь мир промышленности, машинного производства и транспорта зависел от науки. И от нее нельзя было отказаться. Наука наступала по всему фронту, меняя не только окружающую среду, но и внутренний мир человека.

Одно за другим следовали открытия в математике, химии, физике, биологии и общественных науках. Геометрическая теория Евклида, господствовавшая на протяжении двух тысячелетий, была дополнена неевклидовой геометрией Н. И. Лобачевского и немца Б. Римана. Закон сохранения энергии позволил обосновать единство материального мира и неуничтожаемость энергии. Открытие явления электромагнитной индукции проложило путь к превращению электрической энергии в механическую и наоборот. Дж. Максвелл установил электромагнитную природу света. А. Эйнштейн обнаружил, что при скоростях, близких к скорости света, не действуют законы ньютонаской механики.

Еще одно открытие гениального ученого — теория относительности — заставило по-новому взглянуть на время и пространство, признать существование тела в четырехмерном пространстве, координаты которого — длина, ширина, высота и время. Графически изобразить эту систему невозможно. Ее можно представить только с помощью воображения.

Одним из крупнейших открытий XIX в. было построение Д. И. Менделеевым периодической системы элементов. Она не только устанавливалась зависимость между атомным весом и химическими свойствами элементов, но и позволяла предсказать открытие новых.

Французский ученый Луи Пастер основал науку о микробы, после чего началась успешная борьба с эпидемическими заболеваниями.

Переворот в естествознании произвели ученые, проникшие в тайны «странныго мира» — мира элементарных частиц. В 1895 г. были открыты рентгеновские лучи (по имени немецкого ученого Вильгельма Рентгена). Это открытие сразу получило применение в медицине и технике. Затем последовали открытие радиоактивности и исследования в области атомного ядра, связанные с именами таких выдающихся физиков, как Мария Склодовская-Кюри (Польша), П. Кюри (Франция), Я. Бор (Дания) и Э. Резерфорд (Англия).

Ученые проникали не только в тайны атомного ядра, но и лучше узнавали Вселенную. Были открыты новые планеты Уран и Нептун.

Создание крупного машинного производства и машинной техники составляет основное содержание второго периода Новой истории.

Мощный толчок для механизации производства дало изобретение в конце XVIII в. парового двигателя. С его помощью в движение могли приводиться рабочие

машины любого типа. Почти одновременно был разработан процесс получения железа и стали из чугуна. Возникла новая отрасль производства — машиностроение. Развернулся массовый выпуск разнообразных машин. Паровые установки стали применяться в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, на сухопутном, речном и морском транспорте. Не случайно современники характеризовали XIX в. как «век пара и железа».

Раздел 7. XX век: наука и технологии.

К началу XX в. сложились предпосылки для зарождения катодного, или - по современной терминологии - электронного телевидения. Еще в 1858 г. боннский профессор Ю. Плюккер открыл катодные лучи, в 1871 г. англичанин У. Крукс изготовил специальные трубы для исследования свечения различных веществ, облучаемых катодным пучком в вакууме, а в 1897 г. немецкий профессор К.Ф. Браун применил катодную трубку для наблюдения быстропротекающих электрических процессов. В 1907 г. преподаватель петербургского Технологического института Б.Л. Розинг запрашивает патенты в России, Англии и Германии на изобретенный им «Способ электрической передачи изображений», отличающийся применением катодной трубы для воспроизведения изображения в приемном устройстве. Он впервые вводит модуляцию плотности катодного пучка и разноскоростную развертку по двум координатам для образования прямоугольного раstra. Передающее устройство у Розинга остается оптико-механическим, но в нем применен безынерционный калиевый фотоэлемент с внешним фотоэффектом.

Через год английский инженер А.А. Кембелл-Сунтон выдвигает идею, а в 1911 г. предлагает грубую схему полностью электронного телевизионного устройства, включая передающую трубку. Однако его попытки практически доказать работоспособность предложенной схемы успеха не принесли. Более успешно шла работа у россиянина Розинга, который смог завершить постройку лабораторного образца своей аппаратуры смешанного типа. В своей записной книжке Б.Л. Розинг оставил такую запись: «9 мая 1911 г. в первый раз было видно отчетливое изображение, состоящее из четырех светлых полос». Это было первое в мире телевизионное изображение, переданное и в тот же миг принятное с помощью аппаратуры, разработанной и изготовленной в России. В последующие дни Б.Л. Розинг демонстрировал передачу простых геометрических фигур и движение кисти руки. Отмечая заслуги Б.Л. Розинга в развитии идей телевидения, Русское техническое общество в 1912 г. присудило ему Золотую медаль. И затем началось бурное развитие телевидения в Германии, Англии, США и Советском Союзе.

Ученые Советского Союза внесли существенный вклад и в создание лазеров («усилителей света в результате вынужденного излучения», аббревиатура этих слов на английском языке и дает слово лазер). Лазеры полу-чили широкое применение в технике (в обработке металлов, в частности в их сварке, резке, сверлении), в медицине (в хирургии, офтальмологии), в различных научных исследованиях. Перечисленное применение лазеров является, несомненно, только началом. Известные советские ученые Н.Г. Басов и А.М. Прохоров являются одними из основоположников теории и создания квантовых генераторов.

«Создание квантовых генераторов стало началом развития нового направления электроники, отмечает В.А. Кириллин, квантовой электроники науки, которая занимается теорией и техникой различных устройств, действие которых основано на вынужденном излучении и на нелинейном взаимодействии излучения с веществом». К числу таких устройств, кроме квантовых генераторов (в том числе лазеров), относятся усилители и преобразователи частоты электромагнитного излучения, а также квантовые усилители СВЧ (сверхвысокой частоты), квантовые магнитометры и стандарты частоты, лазерные гироскопы (лазерные приборы, свойство которых - неизменное сохранение оси вращения

в пространстве позволяет использовать их для управления самолетами, ракетами, морскими судами и т.д.) и неко-торые другие.

Электронные приборы и устройства нашли широкое применение, стали незаменимыми в аппаратуре связи, автоматике, измерительной технике, электронных вычислительных машинах и во многих других очень важных областях. Радиоэлектроника, широко вошедшая в производство, науку, быт людей, является одним из самых главных направлений технического прогресса, мощным средством повышения производительности труда. Детищем радиоэлектроники являются и электронно-вычислительные машины (ЭВМ), чье развитие привело к компьютерной революции.

Именно ЭВМ (компьютеры) дают возможность хранения, быстрого поиска и передачи информации, что означает революцию в системах накопления и доступа к освоенным знаниям. Наступает очень важный в жизни человечества этап «безбумажной информатики»: информация поступает к специалистам прямо на рабочее место на соответствующие устройства отображения (дисплеи), расположенные в удобных и легкодоступных для потребителя местах. Не менее, а, может быть, даже более важное значение приобретает все более широкое внедрение такого рода средств и в быт, что и наблюдается сейчас.

Более того, информационная инфраструктура, основанная на слиянии ЭВМ, систем связи (в том числе космической) и баз знаний, становится важнейшим фак-тором в дальнейшем развитии электронной и вычисли-тельной техники и информационных технологий. Наибольшее влияние современная наука оказала на развитие военной техники, с одновременным стимули-рующим воздействием на функционирование науки потребностей военного производства, в которое вкладываются громадные финансовые средства. Нельзя не согласиться с утверждением Дж.Бернала, согласно ко-торому, «даже еще до изобретения атомной бомбы правительства привлекали тысячи ученых и расходовали десятки миллионов фунтов стерлингов на совершенст-вование самолетов, бомб и навигации с помощью радиолокации, не говоря уже о смертоносных «улучшени-ях» более старого оружия». Сейчас вполне очевидно, что использование науки в военных целях уже принесло достаточно вреда для того, чтобы на целые десятилетия задерживать развитие цивилизации, и способно при дальнейшем настойчивом продвижении его ускоренными темпами, как это фактически имеет место сейчас, уничтожить всякую жизнь на значительной части умного шара. Угроза ядерного, нейтронного, биологического и иных видов оружия массового поражения сделала ясным всему миру негативную и одновременно в определенном смысле позитивную роль науки в ее при-кладных военных аспектах.

Атомная бомба является наглядный пример практического претворения научного открытия исключительно для военных целей в невероятно короткий, доселе не виданный срок - три года. «Как научное и промышлен-ное предприятие атомная бомба, подчеркивает Дж.Бернал, - представляет собой самое концентриро-ванное и, в абсолютных цифрах, величайшее научно-техническое усилие во всей истории человечества. Фак-тически сумма, затраченная на атомный проект- примерно 500 млн ф. ст.- значительно превышает то, что было израсходовано на всю работу по научному исследованию и усовершенствованию с начала данного периода».

С другой стороны, при всякой рациональной системе использования науки расщепление атома явилось бы центральным моментом самой интенсивной разработки, ведущей к применению его для производства энергии и для других целей, на которые могли бы быть на-правлены продукты атомного реактора. Фактически, как мы знаем, оно было разработано для иной, цели -цели производства бомбы и бессмысленного убийства в Хиросиме 60 000 и в Нагасаки 39 000 человек. Этот акт, как и любые другие массовые убийства в ходе военных действий, не может быть оправдан никакой военной необходимости.

Атомная бомба - это пример самого разрушительного применения науки на службе войне, которая использовала также самые радикально новые достижения науки, однако это было не единственное событие ре-шающего значения. Не менее важными по сравнению с ней являются такие продукты применения науки в области радиационной физики и информационной теории, как телесвязь, радиолокация, сервоуправляемая артиллерия, радиовзрыватели, управляемые и возвращающиеся снаряды, введенные в действие к концу войны и с тех пор интенсивно развивающиеся. Все новейшие разработки в области военной техники фактически породили свою собственную Немезиду, воплотившуюся в создании водородной бомбы. Стоило только начать гонку производства бомб, как стало казаться, что та сторона, которая первой придет к водородной бомбе с ее разрушительной силой, в тысячу или более раз пре-вышающей разрушительную силу «обычной» атомной бомбы, приобретет решающее преимущество и, как открыто хвастали некоторые американцы, замечает Дж.Бернал, займет непоколебимую «позицию силы», чтобы именно с этой позиции вести переговоры. Как оказалось, Советский Союз шел в отношении создания новых типов ядерного оружия, по-видимому, несколько впереди, и в 1954 году всем заинтересованным сторонам стало очевидно, что и «атомная», и «водородная» проблемы зашли в тупик. Это помогло достичь ослабления международной напряженности.

Немалую угрозу безопасности человека и общества несут новые виды оружия массового поражения. Кроме химического, биологического, ядерного, нейтронного и высокоточного оружия, современный научно-технический прогресс делает возможным создание и производство новых видов оружия массового поражения, основанных на качественно новых принципах действия. Такими видами оружия массового поражения могут стать: оружие, поражающее ионизирующими излучениями, инфразвуковое, радиочастотное, генетическое, оружие на топливно-воздушных смесях и другие.