

В

ДЛЯ ВУЗОВ

В. А. Соломатин

ИСТОРИЯ НАУКИ

Рекомендовано федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» в качестве учебного пособия для реализации образовательных программ высшего образования бакалавриата, специалитета и магистратуры по направлениям подготовки «Опtotехника», «Лазерная техника и лазерные технологии», «Фотоника и оптоинформатика», «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»

МОСКВА
«ИННОВАЦИОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»
2018

УДК 50
ББК 20
С60

*Издано при финансовой поддержке программы
Европейской Комиссии Erasmus+*

Рецензент:

В. А. ЗВЕРЕВ, Заслуженный деятель науки РФ, лауреат Ленинской премии
и премии СМ СССР, доктор технических наук, профессор

Соломатин В. А.

С60 История науки: учебное пособие. М.: Инновационное машиностроение,
2018. — 368 с.
ISBN 978-5-6040281-2-4

Представлена эволюция взглядов на мир и природу с древнейших времен до нашего времени. Наука и ее история рассматриваются во взаимодействии с иными формами духовной культуры — мифологией, философией, религией, искусством, моралью. Большое внимание уделено биографиям выдающихся ученых, происхождению научных терминов.

Для преподавателей и студентов вузов и колледжей, может быть интересно учителям и учащимся средних школ и всем тем, кого занимают проблемы мировоззрения.

УДК 50
ББК 20

ISBN 978-5-6040281-2-4

© ООО «Издательство
«Инновационное машиностроение», 2018
© Соломатин В. А., 2018

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, опубликованных в данной книге, допускаются только с разрешения издательства и со ссылкой на источник информации.

Содержание



Предисловие	5
Введение	8
В.1. Наука как часть духовной культуры	8
В.2. Методы научного познания в естествознании	11
В.3. Наука и философия	15
В.4. Наука и религия	16
В.5. Наука и искусство	17
В.6. Наука и мораль	20
В.7. Наука и техника	20
Раздел I. ИСТОРИЯ НАУКИ В ДОКЛАССИЧЕСКИЙ ПЕРИОД	23
1. Истоки науки. Эпоха мифологии	25
2. Античная наука. Эпоха философии	30
2.1. Ионийский этап	30
2.2. Афинский этап	35
2.3. Александрийский этап	40
2.4. Древнеримский этап	46
2.5. Гуманитарные науки в античный период	51
2.6. Общая характеристика развития науки в античном мире	55
3. Средневековая наука. Эпоха религии	57
3.1. Наука Византии	57
3.2. Наука в странах арабского Востока	58
3.3. Западноевропейская наука	63
3.4. Средневековая наука и технические достижения	66
3.5. Гуманитарные науки в эпоху религии	67
3.6. Общая характеристика средневековой науки	72
4. Наука эпохи Возрождения. Эпоха искусства	74
4.1. Леонардо да Винчи	74
4.2. Научно-технические достижения эпохи Возрождения	77
4.3. Коперниковская революция	81
4.4. Гуманитарные науки в эпоху Возрождения	84
4.5. Общая характеристика развития науки в эпоху Возрождения	89
5. Начало эпохи науки	90
5.1. Крушение концепции мироздания античности. Галилей	90
5.2. Рождение небесной механики. Кеплер	97
5.3. Идея власти человека над природой. Р. Декарт	103
5.4. Гидростатика и пневматика. Торричелли. Паскаль. Герике. Бойль	108
5.5. Оптика и механика. Гримальди. Гюйгенс. Ремер. Гук	113
5.6. Ньютон	120
Раздел II. Основные направления классической науки	133
1. Классическая механика. Математизация естествознания	135
1.1. Исчисление бесконечно малых. Ньютон. Лейбниц	135
1.2. Математические основы механики. Эйлер. Даламбер. Лагранж	139
1.3. Математическая обработка измерений. Гаусс	144
1.4. Преобразование Фурье	150
2. Тепловые явления	154
2.1. Температура и температурные шкалы	154
2.2. Температура и теплота. Рихман. Блэк	155
2.3. Измерение теплоты. Закон сохранения и превращения энергии	157
2.4. Начала термодинамики. Клаузиус. Карно	160
2.5. Зарождение молекулярно-кинетической теории. Ломоносов	165

Содержание

2.6. Кинетическая теория газов	167
3. Электричество и магнетизм	171
3.1. Первые опыты по электричеству	171
3.2. Начало теории электричества. Эпинус. Кулон	175
3.3. Электрический ток. Вольт	177
3.4. Магнитное действие тока. Эрстед. Ампер	178
3.5. Теория цепей и электрические измерения. Ом	180
3.6. Тепловое действие электрического тока	183
3.7. Электромагнитная индукция. Фарадей	184
3.8. Электромагнитное поле. Максвелл	187
3.9. Электромагнитные волны. Герц	192
4. Оптика	194
4.1. Направления в оптике	194
4.2. Геометрическая оптика	195
4.3. Фотометрия. Бугер. Ламберт	197
4.4. Волновая теория. Юнг. Френель	200
4.5. Спектральный анализ	207
4.6. Скорость света. Физо. Фуко	211
4.7. Инфракрасное излучение. Гершель	214
4.8. Электромагнитная теория света. Эфирный ветер	218
5. Химия	221
5.1. Возникновение научной химии	221
5.2. Количественный метод в химии. Лавуазье	224
5.3. Химическая атомистика	228
5.4. Периодическая система элементов. Менделеев	231
6. Гуманитарные науки в классический период	237
6.1. Классическая политическая экономия	237
6.2. Социология	243
6.3. Политические учения	247
Раздел III. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И КОНЦЕПЦИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ.	255
1. Условность границ в естествознании	257
2. Микромир	261
2.1. Квантовая природа излучения. Планк	261
2.2. Теория относительности. Эйнштейн	266
2.3. Модели атомов. Н. Бор	278
2.4. Радиоактивность. Строение ядра. Элементарные частицы	285
2.5. Квантовая механика — механика микромира	293
2.6. Философские уроки микромира	301
3. Мегамир	303
3.1. Ньютонская Вселенная	303
3.2. Первая модель развивающейся Вселенной. И. Кант	304
3.3. Космологические парадоксы	309
3.4. Вселенная Эйнштейна	310
3.5. Концепция расширяющейся Вселенной	312
3.6. Горячая Вселенная. Гамов	315
3.7. Структурная организация Вселенной	320
3.8. Эволюция и строение Галактики	322
3.9. Эволюция и типы звезд	324
3.10. Солнечная система и Земля	329
4. Биосфера и человек	337
4.1. Катастрофизм и эволюционизм в биологии	337
4.2. Современная концепция катастроф	340
4.3. Клетка	343
4.4. Генетическая информация	346
4.5. Синтетическая теория эволюции	349
4.6. Концепция самоорганизации	351
4.7. Человек как часть биосферы	355
4.8. Человек как космическое существо	359
Список литературы	363
Указатель имен	364

Предисловие



Задача написать историю науки может показаться практически невыполнимой, а сама попытка ее решить довольно дерзкой, поскольку понятие «наука» многогранно, а историю науки по-разному представляют себе философы, историки, представители естественных, гуманитарных, технических наук. Каждое научное направление имеет свою историю, и что общего, на первый взгляд, имеют история физики и история юриспруденции? Как преодолеть существующее разобщение между «физиками» и «лириками»? Общий язык и общее понимание проблемы как описать историю науки могут быть найдены, если рассматривать науку как часть духовной культуры.

Рассматривая науку как часть духовной культуры, можно заметить, что на протяжении всей истории человечества та или иная форма постижения бытия в различные периоды являлась преобладающей, доминирующей. С начала появления духовной культуры доминирующей формой постижения бытия была мифология. Знания человека о природе были на таком уровне, когда все сущее могло объясняться только с привлечением вымыслов, фантазий, суеверий, или, в общем говоря, мифов. Фантастические образы мифов (боги, легендарные герои, события) были осознанной попыткой объяснить различные явления природы и общества. Исторический период, в котором преобладала мифология как способ постижения бытия, может быть назван эпохой мифологии.

Эта эпоха плавно перетекает в эпоху философии, совпадающую по временным рамкам с античностью. Именно в античном мире наука зарождается как самостоятельная часть духовной культуры, но она была неразрывна с философией и существовала в форме натурфилософии. Философское постижение бытия явилось наиболее передовым и доминирующим в эпоху античности, хотя и влияние мифологии было огромным.

В средневековый период преобладающей, довлеющей над остальными формой духовной культуры явилась религия. Религия, несмотря на реакционный во многих случаях характер по отношению к науке, способствовала сохранению научных знаний в средневековье. Эпоху средневековья в нашей культурологической периодизации можно назвать эпохой религии.

На смену средневековью пришла эпоха Возрождения. Возрождением обычно называют этап в развитии культуры Западной и Центральной Европы, хотя ана-

логичные процессы, специфически выраженные и протекавшие в разное время, имели место и в культурах стран Востока. В эпоху Возрождения доминирующей формой постижения бытия становится искусство, носящее светский и гуманистический характер. Наука и искусство в этот период имеют наибольшее сближение, множество общих черт.

Подлинное развитие наука получила в Новое время. Именно в этот период наука приобрела черты, сохранившиеся и сегодня. В Новое время началась эпоха науки, явившаяся доминирующей формой постижения бытия. В этот период родилась вера в безграничные возможности науки, которая, однако, поколебалась в наши дни.

Эпоха науки, длящаяся в настоящее время, должна смениться эпохой морали — единственной формой постижения бытия, никогда ранее не бывшей доминантой. Альтернативой доминирующему влиянию морали является гибель человечества, поскольку процессы, происходящие в эпоху науки, как уже вполне очевидно, носят разрушительный характер.

Таким образом, нашими вехами в путешествии по истории науки будут эпохи, определяемые доминирующим влиянием форм постижения бытия: эпохи мифологии, философии, религии, искусства, науки. В каждую из этих эпох наука встраивалась, «окрашивалась» доминирующей формой духовной культуры, несла ее отпечаток.

Книга имеет три примерно одинаковых по объему раздела.

Первый раздел посвящен истории доклассической науки. Здесь прослежены основные этапы развития научных представлений с древнейших времен до создания Ньютоном классической механики и становления механической картины мира — эпохи мифологии, философии, религии и искусства. Второй и третий разделы посвящены эпохе науки.

Во втором разделе раскрыта история возникновения и содержание важнейших направлений классической науки, сформировавшихся в XVIII — XIX вв. Законы классического естествознания составляют основу и современной картины мира, являются тем фундаментом, на котором сооружено величественное здание науки о Природе. В классический период развития науки сформировались и основные направления современных гуманитарных наук.

Третий раздел посвящен проблемам современного естествознания, не решенным в рамках классических представлений. Эти проблемы сгруппированы в соответствии с принятыми уровнями организации материи в Природе. В определенной степени автономно рассмотрены концепции микромира, мегамира и макромира, включающего биосферу и человека. Однако это деление в значительной степени условно, поскольку современные проблемы естествознания всеобъемлющи и неразрывно связаны с гуманитарными проблемами.

Книга написана и апробирована как учебное пособие для студентов как технических, так и гуманитарных специальностей и направлений обучения. Курс «История науки», который автор читает уже более 15 лет, носит обзорный, обобщающий характер и не подменяет учебников физики, химии, биологии, астрономии, экономики и т.д. Основная цель, которую поставил перед собой автор — помочь

студентам изучать свою будущую профессию. Действительно, изучение истории науки не только расширяет научный кругозор, хотя и это важно само по себе. Не лишенный творческой искры Божьей интеллигентный человек видит в истории науки источник вдохновения, он смотрит на научное открытие, изобретение в контексте исторических событий, в связи с историческими личностями, само открытие видится им так, как видели его современники происходящего. При этом история науки воспринимается не только как история побед и свершений, но и как история великих заблуждений, борьбы мнений, личных трагедий.

Проследившая эволюцию научных идей, размышляя о причинах неудач, ошибок, заблуждений, исследователь вырабатывает научную интуицию, позволяющую обходить тупиковые варианты решения проблем, интуицию, которая не поддается методическому и научному описанию, хотя вполне возможно, и даже почти на верное, методы научного познания возникли именно в результате исторического анализа опыта исследователей. Из исторического опыта, особенно в области технических наук, можно извлечь идеи, не реализованные на практике в свое время из-за недостаточного уровня развития техники, ее элементной базы, технологии. Но с появлением новых технических устройств старые идеи могут получить второе рождение, воплотиться в жизнь, стать событием в науке.

Автор далек от мысли, что все в книге безусловно, и с благодарностью примет замечания и пожелания от всех, кто проявит к ней интерес. Мне неоднократно доводилось убеждаться в том, что помощь и подсказка моих коллег — прекрасный стимул к работе, а вопросы и критическая оценка студенческой аудитории незаменимы для достижения простоты в изложении, к чему автор неизменно стремится.

В книге использованы по-моему замечательные, остроумные рисунки Натальи Мельниковой, которые как представляется, правильно настраивают читателя на восприятие серьезного и зачастую нудноватого материала.

При работе над книгой автор постоянно имел под руками сочинения, указанные в списке литературы.