

А. А. Горелов

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ СПО

4-е издание, переработанное и дополненное

Рекомендовано Учебно-методическим отделом среднего профессионального образования в качестве учебного пособия для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**

Москва ■ Юрайт ■ 2019

УДК 50(075.32)
ББК 20г.я723
Г67

Автор:

Горелов Анатолий Алексеевич — доктор философских наук, ведущий научный сотрудник Института философии Российской академии наук.

Горелов, А. А.

Г67 Концепции современного естествознания : учеб. пособие для СПО / А. А. Горелов. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 355 с. — (Серия : Профессиональное образование).

ISBN 978-5-534-10214-7

Цель данного учебного пособия — помочь студенту ознакомиться с неотъемлемым компонентом единой культуры — естествознанием и сформировать целостный взгляд на окружающий мир. Рассматриваются специфика естественнонаучного познания, его место и роль в развитии культуры. Рассказывается об основных идеях современной науки и главных теориях XX—XXI веков. Помимо теоретического курса в конце каждой главы предлагаются вопросы для самоконтроля, призванные облегчить усвоение непростого для студентов-гуманитариев естественнонаучного материала.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и профессиональным требованиям.

Для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования и преподавателей.

УДК 50(075.32)
ББК 20г.я723



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-534-10214-7

© Горелов А. А., 2011
© Горелов А. А., 2014, с изменениями
© ООО «Издательство Юрайт», 2019

Оглавление

Предисловие	9
-------------------	---

Раздел I

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Глава 1. Научно-техническая революция и современное естествознание	15
1.1. Связь науки и техники в современном мире.....	15
1.2. Определение научно-технической революции.....	16
1.3. Воздействие научно-технической революции на жизнь общества.....	18
1.4. Воздействие научно-технической революции на мировоззрение людей.....	20
1.5. Отрицательные последствия научно-технической революции	21
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>26</i>
<i>Литература.....</i>	<i>26</i>
Глава 2. Особенности науки и ее место в культуре	27
2.1. Значение науки в эпоху НТР.....	27
2.2. Характерные черты науки	29
2.3. Отличие науки от других отраслей культуры	31
2.4. Наука и религия.....	32
2.5. Наука и философия	33
2.6. Противоречия современной науки.....	33
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>38</i>
<i>Литература.....</i>	<i>39</i>
Глава 3. Предмет естествознания и его отличие от других циклов наук	40
3.1. Естественно-научная и гуманитарная культура	40
3.2. Естествознание в системе науки	41
3.3. Применение математических методов в естествознании.....	42
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>44</i>
<i>Литература.....</i>	<i>45</i>
Глава 4. Структура естественно-научного познания	46
4.1. Уровни естественно-научного познания.....	46
4.2. Соотношение эмпирического и теоретического уровней исследования.....	55

<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	57
<i>Литература</i>	58
Глава 5. Методы естественно-научного познания	59
5.1. Специфика методологии естественно-научного познания	59
5.2. Классификация методов	60
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	63
<i>Литература</i>	64
Глава 6. История развития естествознания и научные революции	65
6.1. Становление науки.....	65
6.2. Эволюция науки.....	68
6.3. Внутренняя логика и динамика развития естествознания	69
6.4. Естественно-научная картина мира.....	71
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	72
<i>Литература</i>	74
Раздел II	
НАУКИ О НЕЖИВОЙ ПРИРОДЕ	
Глава 7. Современная космология	77
7.1. Проблема происхождения Вселенной.....	77
7.2. Модель расширяющейся Вселенной	78
7.3. Эволюция и строение галактик.....	86
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	88
<i>Литература</i>	89
Глава 8. Современная астрофизика	91
8.1. Астрономия и космонавтика	91
8.2. Строение и эволюция звезд	93
8.3. Солнечная система и ее происхождение.....	98
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	100
<i>Литература</i>	101
Глава 9. Современные науки о Земле	102
9.1. Эволюция и строение Земли.....	102
9.2. Тектоника литосферных плит.....	106
9.3. Геофизика, геохимия, география.....	108
9.4. Эволюция климата	109
9.5. Гея-гипотеза	110
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	111
<i>Литература</i>	112
Глава 10. Теория относительности и современные представления о пространстве и времени	113
10.1. Физика и редукционизм	113
10.2. Физика и наглядность	114
10.3. Специальная теория относительности	116
10.4. Современные представления о пространстве и времени.....	118

10.5. Общая теория относительности.....	120
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>124</i>
<i>Литература.....</i>	<i>126</i>
Глава 11. Квантовая механика и основные физические взаимодействия.....	127
11.1. Механика микромира.....	127
11.2. Уровни организации неживой материи.....	132
11.3. Основные физические взаимодействия.....	133
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>138</i>
<i>Литература.....</i>	<i>139</i>
Глава 12. Синергетика и происхождение материи.....	140
12.1. Понятие сложной системы.....	140
12.2. Неравновесные системы.....	141
12.3. Современное понимание эволюции и ее особенности.....	142
12.4. От термодинамики закрытых систем к синергетике.....	146
12.5. Гипотеза рождения материи.....	147
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>149</i>
<i>Литература.....</i>	<i>150</i>
Глава 13. Современная химия.....	151
13.1. Предмет химии.....	151
13.2. Строение атома.....	153
13.3. Теоретические основы химии.....	154
13.4. Сложные системы в химии.....	155
13.5. Органический синтез и новые материалы.....	156
13.6. Биохимия и биогеохимия.....	157
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>158</i>
<i>Литература.....</i>	<i>159</i>

Раздел III

НАУКИ О ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

Глава 14. Происхождение и эволюция жизни.....	163
14.1. Отличие живого от неживого.....	163
14.2. Концепции возникновения жизни.....	164
14.3. Вещественная основа жизни.....	164
14.4. Земля в период возникновения жизни.....	166
14.5. Начало жизни на Земле.....	168
14.6. Эволюция форм жизни.....	169
14.7. Теория эволюции.....	172
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>174</i>
<i>Литература.....</i>	<i>176</i>
Глава 15. Генетика и воспроизводство жизни.....	177
15.1. Значение клетки.....	177
15.2. Воспроизводство жизни.....	179
15.3. Развитие генетики.....	182
15.4. Генетическая инженерия и генетика в XXI веке.....	185

<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	186
<i>Литература</i>	187
Глава 16. Синтетическая теория эволюции и концепция коэволюции	188
16.1. Синтетическая теория эволюции	188
16.2. Концепция коэволюции	189
16.3. Типы взаимодействия.....	190
16.4. Значение коэволюции.....	193
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	197
<i>Литература</i>	197
Глава 17. Экология	198
17.1. Основные понятия экологии.....	198
17.2. Энергия в экологических системах	203
17.3. Биогeoхимические круговороты.....	207
17.4. Организация на уровне сообщества	209
17.5. Организация на популяционном уровне	211
17.6. Закон минимума	213
17.7. Закон толерантности.....	214
17.8. Обобщающая концепция лимитирующих факторов	215
17.9. Закон конкурентного исключения.....	217
17.10. Основной закон экологии	218
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	222
<i>Литература</i>	224
Глава 18. Учение В. И. Вернадского о биосфере и концепция ноосферы	225
18.1. Основные положения учения	225
18.2. Эмпирические обобщения В. И. Вернадского	226
18.3. Эволюция биосферы	230
18.4. Отличия растений от животных.....	231
18.5. Социальная экология.....	233
18.6. Концепция ноосферы.....	235
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	237
<i>Литература</i>	238
Глава 19. Этология	239
19.1. Раздражимость и нервная система.....	239
19.2. Типы поведения.....	243
19.3. Рефлексы и бихевиоризм	245
19.4. Инстинкт и научение	247
19.5. Формы сообществ	252
19.6. Этология и человек.....	255
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	258
<i>Литература</i>	259
Глава 20. Социобиология и психобиология	260
20.1. Поведение и гены	260

20.2. Социобиология и человек	262
20.3. Биология и социум	263
20.4. Естественно-научное обоснование нравственности	264
20.5. Психобиология	266
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	267
<i>Литература</i>	268
Глава 21. Антропология и этнология	269
21.1. Человек как предмет естественно-научного познания	269
21.2. Проблема появления человека на Земле	270
21.3. Сходства и различия человека и животных	271
21.4. Антропология	273
21.5. Эволюция культуры	276
21.6. Этнология	277
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	279
<i>Литература</i>	280
Глава 22. Нейрофизиология и изучение сознания	281
22.1. Изучение мозга человека	281
22.2. Психоанализ	284
22.3. Аналитическая психология	286
22.4. Сознание и бессознательное	289
22.5. Классическая и холотропная модели сознания	290
22.6. Биологические основы психических различий между мужчинами и женщинами	294
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	294
<i>Литература</i>	296
Глава 23. Кибернетика	297
23.1. Понятие обратной связи	297
23.2. Понятие целесообразности	298
23.3. Значение кибернетики	299
23.4. ЭВМ и персональные компьютеры	302
23.5. Модели мира	303
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	305
<i>Литература</i>	306

Раздел IV

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА И ЭТИКА НАУКИ

Глава 24. Современная естественно-научная картина мира	309
24.1. Общие закономерности современного естествознания	309
24.2. Научные революции XX века	312
24.3. Концепция структурных уровней организации материи	313
24.4. Понятие закона в современной науке	315
24.5. Трудности и парадоксы развития науки	316
24.6. Наука как эволюционный процесс	318

<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	319
<i>Литература</i>	321
Глава 25. Личность ученого и этика науки	322
25.1. Значение личности в науке.....	322
25.2. Мотивы занятия наукой	323
25.3. Качества, необходимые ученому.....	324
25.4. Типы личности ученых	326
25.5. Наука и ценности	328
25.6. Наука и этика.....	329
25.7. Биоэтика	331
25.8. Проблема ответственности ученых.....	334
25.9. Нужны ли нравственные кодексы ученых?.....	335
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i>	336
<i>Литература</i>	337
Заключение	338
Словарь терминов	341
Персоналии	350
Список рекомендуемой литературы ко всему курсу	353

Предисловие

Концепции современного естествознания — важный общеобразовательный предмет в системе образования. Прежде чем приступить к изложению этой дисциплины, зададим себе вопрос: насколько широко должен быть эрудирован человек, работающий в определенной, довольно узкой области знаний? «В наши дни ни один человек не может считаться образованным, если он не проявляет интереса к естественным наукам. Обычное возражение, согласно которому интерес к изучению электричества или стратиграфии мало что дает для познания человеческих дел, только выдает полное непонимание человеческих дел. Дело в том, что наука — это не только собрание фактов об электричестве и т.п.; это одно из наиболее важных духовных движений наших дней. Тот, кто не пытается понять это движение, выталкивает себя из этого наиболее знаменательного явления в истории человеческой деятельности... И не может быть истории идей, которая исключала бы историю научных идей»¹.

Наука — это не только совокупность знаний. «Науке можно учить как увлекательнейшей части человеческой истории — как быстро развивающемуся росту смелых гипотез, контролируемых экспериментом и критикой. Преподаваемая таким образом, т.е. как часть истории “естественной философии” и истории проблем и идей, она могла бы стать основой нового свободного университетского образования, целью которого (там, где оно не может готовить специалистов) было бы готовить по крайней мере людей, которые могли бы отличить шарлатана от специалиста»².

Итак, для чего же нужно изучать современное естествознание? Во-первых, для того, чтобы стать культурным человеком, надо знать, что такое теория относительности, генетика, синергетика, социобиология, экология, этология и другие науки. Во-вторых, это важно и потому, что многое

¹ *Поппер К.* Открытое общество и его враги. Т. 2. М., 1992. С. 327–328.

² Там же. С. 328.

в нашей жизни строится в соответствии с научной методологией. Хотя человечеству далеко до научной организации труда, тем не менее научные принципы лежат в основе многих видов деятельности, и их надо знать, чтобы использовать. В-третьих, потому, что знания, необходимые любому специалисту, так или иначе связаны и в какой-то степени основаны на научных результатах. Этих причин достаточно для обоснования необходимости данного предмета.

Основная задача курса — формирование у студентов целостного систематизированного представления о концепциях современного естествознания как одном из наиболее важных разделов науки XX века. Изучение данной дисциплины дает возможность понять, что такое современное естествознание; овладеть научным методом; стать всесторонне образованным культурным человеком, разбирающимся в сущности проблем, стоящих в настоящее время перед человечеством.

Учитывая, что курс предлагается студентам гуманитарных средних учебных заведений, обычно мало знакомым с естествознанием и испытывающим известные трудности при подготовке к экзамену и зачету, следует обратить особое внимание на наиболее сложные моменты данного курса и в то же время сделать изложение простым и доступным.

Теперь разберемся в словах, которые составляют название предмета. Результатами научных исследований являются теории, законы, модели, гипотезы, эмпирические обобщения. Все эти понятия можно объединить одним словом — «концепции». ***Естествознанием называется раздел науки, который изучает мир, как он есть, в его естественном состоянии, независимо от человека (в отличие от гуманитарных наук, которые изучают духовные продукты человеческой деятельности, и технических наук, которые изучают материальную культуру).*** *К современному естествознанию относятся концепции, возникшие в XX—XXI вв.* Наука бурно прогрессирует, и научные открытия совершаются на наших глазах. Пока пишутся эти строки, кто-то, как некогда Архимед, восклицает «Эврика!». Так, уже в XXI в. был открыт бозон Хиггса, часитца, ответственная за наличие массы всех тел Вселенной. А не так давно это была лишь одна из научных гипотез. На рубеже столетий расшифрован геном человека.

Не только самые свежие научные данные можно считать современными, а все те, на которых основывается современная наука, поскольку наука состоит не из отдельных,

мало связанных между собой теорий, а представляет собой единое целое, включающее знания, ставшие достоянием человека в разное время его истории.

Для того, чтобы значение и строение современных концепций естествознания стало понятным, необходимо прежде выяснить, что такое наука в целом, какова ее история, структура, динамика. Об этом пойдет речь в первом разделе учебного пособия. Следующие разделы посвящены естественным наукам — астрономии, физике, биологии и др. В последнем разделе представлены естественно-научная картина мира и этика науки.

В результате освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» студент должен освоить:

трудовые действия

— владения фундаментальными категориями современной науки;

— методологией формирования концепций науки в постоянном процессе смены научных парадигм;

— информацией об ограниченных возможностях современных естественно-научных, рационально-логических методов познания и формально-математических методов моделирования сложных природных и социальных процессов, а также принципиальной невозможности создания адекватной картины мира средствами какого-либо одного (привилегированного) языка;

— пониманием роли и места человека в биосфере Земли и во Вселенной; методологией получения научно обоснованных знаний о современном кризисе системы «человечество — природа» и возможных путях его преодоления на основе ноосферного социально-экологического мышления и принципов коэволюции и экологического императива;

необходимые умения

— оценивать значение роли и места науки в системе культуры, исторических аспектов становления сложного пути передовых научных идей и драматического процесса научных революций;

— различать языки естественных и гуманитарных наук как отражение диалектики познания природы человеком; преодолевать пропасть между «двумя культурами» на основе принципа дополнительности;

— формулировать принципы преемственности в науке и необратимости процесса познания мира («стрела познания»), а также осознавать эпистемологические перспективы, открываемые принципами универсального эволюционизма, системности и самоорганизации в живой и неживой природе, что составляет основные аспекты современной эволюционно-синергетической парадигмы;

необходимые знания

— истоков научного знания — религиозно-мифологические, философские, а также древние картины мироздания, многообразие форм человеческого знания и его эволюцию, соотношение истины и заблуждения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческом познании;

— этапов становления и развития естествознания и методологических принципов познания;

— принципов и условий формирования научного знания, отличие его от вненаучных форм (принципы демаркации научного знания) и философскую интерпретацию важнейших результатов фундаментального естествознания;

— понятий глобальной эволюции, сложностей и необратимости, самоорганизации и саморазвития, системности и взаимовлияния в реальных природных процессах, математического моделирования природных процессов, биосферы, генетического кода и других;

— ключевых концепций современного естествознания в различных областях науки.

Содержание данного учебного пособия соответствует программе курса «Концепции современного естествознания», но для более глубокого изучения предмета необходимо прочитать книги, список которых приведен в конце пособия.

Раздел I

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Глава 1

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И СОВРЕМЕННОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

1.1. Связь науки и техники в современном мире

Мы живем в эпоху научно-технической революции (НТР). Этим понятием подчеркивается огромное значение науки и техники в нашей жизни. Так было не всегда. Зачатки науки и техники появились еще в древнем мире, но развивались они обособленно друг от друга. Древние греки, например, создав одну из замечательных культур, старались познать природу, но тяжелую работу у них выполняли рабы, а не созданные на основе научного прогресса машины.

Только в Новое время в западной культуре «отношение человека к природе превращалось из созерцательного в практическое. Теперь уже интересовались не природой как она есть, а прежде всего задавались вопросом, что с ней можно сделать. Естествознание поэтому превратилось в технику. Точнее, оно соединялось с техникой в единое целое»¹.

Техника в целом — это совокупность усилий, направленных на то, чтобы справиться с природной, а также антропогенно преобразованной средой. Техника — не просто машины, а систематический, упорядоченный подход к объектам с применением математического аппарата и различных экспериментальных процедур.

В книге В. Феркиса «Технологический человек. Миф и реальность» утверждается, что современная физиология, психология, эволюционная биология и антропология, взятые вместе, доказывают, что нельзя проводить различия между «хомо сапиенс» и «хомо фабер», человеком-мысли-

¹ *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт. М., 1987. С. 21.

телем и человеком-делателем. Сегодня мы осознали, что *человек не мог бы стать мыслителем, если бы он не был в то же самое время делателем*. Человек создал орудия, но орудия создали человека.

Тесная связь между наукой и техникой, отражающаяся в самом термине «научно-техническая революция», облегчается тем обстоятельством, что, как отметил Б. Рассел, «мир техники в широком смысле имеет ту же рациональную структуру, что и идеальный мир науки. Техника исходит из науки, а последняя руководствуется техникой».

Эта связь между наукой и техникой, постоянно усиливающаяся, особенно в западной культуре, привела в середине XX в. к созданию качественно новой системы, породившей принципиально новую ситуацию на всей нашей планете. Осознание этой реальности — процесс, который еще далек от своего завершения.

Итак, *современная наука имеет две основные функции: познавательную и практическую*. Люди развивают науки как для раскрытия тайн и загадок природы, так и для решения практических задач. Познавательная функция позволяет удовлетворить потребность в познании существенных связей окружающего мира. Практическая функция имеет самостоятельное значение, хотя и определяется зачастую особенностями и запросами практики в широком смысле слова.

1.2. Определение научно-технической революции

Современный этап научно-технического прогресса — эпоха НТР — это коренное преобразование производительных сил общества на основе превращения науки в ведущий фактор развития общественного производства и всей жизни общества (именно «коренное», почему и употребляется слово «революция»). Наука превращается в непосредственную производительную силу, тесно переплетается с техникой и производством (поэтому и называется не отдельно научная, техническая или промышленная, а научно-техническая революция), и это изменяет весь облик общественного производства, условия, характер и содержание труда, структуру производительных сил, оказывает воздействие на все стороны жизни.

В подготовке НТР, которая явилась закономерным следствием научно-технического прогресса (НТП) последних

веков, большое значение имело раскрытие сложной структуры атома, открытие явления радиоактивности, создание теории относительности, квантовой механики, генетики, кибернетики, широкое применение электричества, расщепление атомного ядра, развитие средств массовой информации и коммуникации, создание реактивной техники, механизация и автоматизация производства. Многие из того, что сейчас стало для нас обычным: автомобиль, самолет, радио, телевидение — все это продукты научно-технического прогресса, подготовившего в первой половине XX в. современную научно-техническую революцию.

Но собственно об НТР заговорили в середине XX в. в связи с созданием атомной бомбы. Использование атомной энергии имело огромный психологический эффект: люди убедились в колоссальных возможностях науки не только созидательных, но и разрушительных. Государства и частные инвесторы стали ассигновывать на науку огромные средства, начался стремительный рост числа научно-исследовательских институтов. Научная деятельность превратилась в массовую профессию.

Выход человека в космос стал следующей важной вехой НТР, знаменуя собой становление космической цивилизации. *Символом НТР* признаны электронно-вычислительные машины, в том числе персональные компьютеры — принципиально новый вид техники, которому человек постепенно передает логические функции и в перспективе предполагает перейти к комплексной автоматизации производства и управления.

Эти выдающиеся технические достижения, а также следующие за ними вплоть до наших дней — результат развития современного естествознания, что можно представить в табл. 1.

Таблица 1

НТР и современное естествознание

Техническое достижение	Естественная наука
Создание атомного оружия	Ядерная физика
Освоение космоса	Космонавтика
Создание компьютеров	Кибернетика
Клонирование	Генетика

Можно также отметить широкое применение в эпоху НТР искусственных, прежде всего химических, материалов с заранее заданными свойствами, развитие электронного приборостроения, биотехнологии, так называемую «зеленую революцию» в сельском хозяйстве — повышение урожайности многих видов растений вследствие применения минеральных удобрений и пестицидов и т.п.

Главные направления НТР — комплексная автоматизация производства, его контроля и управления; открытие и использование новых источников энергии; создание и применение новых материалов. Однако сущность НТР не сводится ни к ее отдельным характерным чертам, ни, тем более, даже к самым крупным научным открытиям и направлениям научного и технического прогресса. НТР означает перестройку всего технологического базиса и способа производства, начиная с использования материалов и энергетических процессов и кончая системой машин и формами организации и управления, отношением человека к процессу производства. НТР создает предпосылки для возникновения единой системы важнейших сфер человеческой деятельности: теоретического познания закономерностей природы и общества, комплекса технических средств и опыта преобразования природы, процесса создания материальных благ и способов рациональной взаимосвязи практических действий в процессе производства.

1.3. Воздействие научно-технической революции на жизнь общества

Роль науки и техники в жизни современного общества трудно переоценить. НТР резко повысила благосостояние народов, которые в первую очередь воспользовались ее результатами (имеются в виду преимущественно развитые страны). В этих странах была существенно снижена детская смертность и одновременно возросла продолжительность жизни. Произошли кардинальные изменения в быту: обычными предметами обихода стали телевизоры, магнитофоны, видеотехника, персональные компьютеры. Жизнь стала более удобной и комфортной. О степени развития стран судят по тому, насколько в них используются достижения НТР. Могущество современных государств и их роль на мировой арене напрямую зависят от их научно-технической мощи

и ассигнований на научные исследования и технические разработки.

Технические средства увеличивают возможность выбора, и чем из большего количества вариантов можно выбрать, тем больше степень индивидуальной свободы. Человек в состоянии создавать и выбирать из альтернатив будущего ту, которая в большей степени соответствует его целям и потребностям. Возникает, впрочем, проблема психосоматической адаптации человеческого организма к создаваемой искусственной среде, но, как известно, адаптационные возможности человека намного выше, чем у других видов жизни.

Конечно, было бы наивно думать, что НТР сама по себе, независимо от ее соотношения со структурой общества и личности, способна сделать человека счастливым, обеспечивая его все большим количеством материальных благ. НТР дала человеку в руки атомную энергию, но как он воспользуется ею — зависит от общества, в распоряжение которого данная сила поступает. Она может быть использована во благо человека, а может привести к уничтожению планеты в ядерной войне.

Еще один, бытовой, пример. НТР создала радио, телевизор и Интернет и тем самым облегчила доступ к информации о мире. Но если человек будет все свободное время сидеть у экрана, то в результате пассивного образа жизни он разучится общаться с другими людьми, с природой, станет некоммуникабельным, испортит зрение и т.п. Использовать достижения НТР нужно с умом.

НТР неразрывно связана с человеком, его желаниями и надеждами. С одной стороны, наука дает человеку желаемое, с другой — сама НТР влияет на него определенным образом, чего он может и не замечать. Человек эпохи НТР с ее ускоренным темпом жизни совсем не тот, что был прежде, хотя усложнение его бытия в психологическом смысле может сопровождаться уменьшением физической активности.

К тезису о том, что наука выполняет желания человека, следует сделать и одно серьезное дополнение. *Применяя какое-либо достижение науки и получая при этом определенный результат, часто вслед за ожидаемой пользой человек имеет нежелательные последствия.* Это можно проследить в промышленности, сельском хозяйстве, энергетике. Много писали о том, что человек борется с природой, покоряет, побеждает ее. Результаты такой победы налицо: природа раз-

рушается, исчезают виды животных и растений или становятся редкими и заносятся в Красную книгу, загрязняются реки, моря, океаны, атмосфера, почва, литосфера. Выясняется, что победа человека над природой — это совсем не то, что победа в футбольном матче, после которой соперники могут разойтись до следующей встречи. Человек не может жить вне природы, он един с нею (хотя это единство и противоречиво, поскольку человек вынужден преобразовывать окружающую среду и не может жить иначе), и поэтому *то, что плохо для природы, в конечном счете отрицательно сказывается на человеке.*

1.4. Воздействие научно-технической революции на мировоззрение людей

Несомненно, наука имеет огромное мировоззренческое значение. Достаточно вспомнить тот переворот в умах, который произошел в результате отказа от геоцентрической модели мира и получил название «коперниканская революция». В XIX веке большое влияние на сознание людей имела эволюционная теория Дарвина.

Роль науки в жизни общества неуклонно возрастала на протяжении последних столетий. Соответственно, можно говорить и о возрастании мировоззренческого значения науки. *Наука и НТР в целом продолжают и поныне оказывать огромное воздействие на формирование мировоззрения людей.* Причем как сами научные достижения, например экология и синергетика, так и их применение в традиционных направлениях научного поиска (кибернетика).

Научные достижения оказывают как положительное, так и отрицательное влияние, о чем свидетельствует современная экология. Мировоззренческое значение имеют и новые научно-методологические средства, как, например, системный подход. Есть все основания думать, что и в обозримом будущем мировоззренческое значение науки будет возрастать.

Существует воздействие и в обратном направлении. *Не только НТР влияет на мировоззрение, но и мировоззренческие сдвиги оказывают большое влияние на направление научных исследований.* Многих сейчас волнует вопрос о космических пришельцах. Посещают ли нас и посещали ли раньше разумные обитатели других планет? Несомненно,

наука должна давать аргументированный ответ на эти вопросы, поэтому появление таких новых направлений научного знания, как уфология и палеовизитология, которая изучает возможности контакта человека с представителями иных цивилизаций в прошлом, весьма характерно. Даже если никаких пришельцев не было и нет, наука должна изучать феномен небывалого интереса к этой проблеме хотя бы с точки зрения социальной психологии. То, что волнует широкие массы людей, достойно научного интереса. В свое время Ф. Энгельс писал о необходимом характере появления разумных существ на других планетах, даже если цивилизация на Земле погибнет. В этом нет ничего невероятного, хотя кому-то, может быть, хотелось бы чувствовать себя уникальным венцом творения во Вселенной.

Напомним сходный момент из истории. Когда обсуждались гелио- и геоцентрическая картины мира, то одним из аргументов противников Коперника был тот, что человек создан Богом по своему образу и подобию, и поэтому не может планета, на которой он находится, не занимать центрального положения во Вселенной, а быть лишь одной из планет, к тому же вращающейся вокруг Солнца. Как известно, этот аргумент не смог оказать в конечном счете противодействия научным данным. Возможна и убедительная трактовка проблемы наличия внеземных цивилизаций и контакта с ними. Научные данные также могут здесь оказаться решающими.

1.5. Отрицательные последствия научно-технической революции

Не все так гладко в развитии науки, как хотелось бы некоторым футурологам. Повышается благосостояние главным образом стран Запада, и в то же время миллионы людей во всем мире ежегодно умирают от голода. Слишком много сил наука тратит не на улучшение условий существования людей, а на подготовку новых средств их уничтожения. Будучи поставлена на службу милитаризму, наука способствует убийственной гонке вооружений, ведущей мир к бездне термоядерной катастрофы. Невозможно всерьез рассуждать о социально-этических проблемах современной науки, не учитывая, что сегодня в мире, по данным ООН, в военной сфере заняты более 25% общего числа научных

работников и на нее приходится 40% всех расходов на научные исследования и опытно-конструкторские разработки. *Это отрицательные последствия НТР социального плана.* Есть и другие, в частности *психологические*. Наука и техника — способ и средство становления человеческой сущности в природе, они не могут быть объяснены в узкопрагматическом духе как инструмент адаптации человека к окружающей среде с целью выживания в ней. Сам термин «техника» первоначально означал ремесло и искусство творения мира. Технику и следовало бы рассматривать как умение и искусство преобразования действительности, в конечном счете, как способ творения человеком самого себя и окружающего мира. Если мы посмотрим с этой стороны, то станет ясно, что накопление однообразной техники столь же нелепо, как и вывешивание в музеях копий одних и тех же картин.

Пагубные для человека и природной среды последствия возникают не только вследствие собственно НТР, но и при массовом тиражировании и распространении уже созданных технических новинок, что делает жизнь чрезмерно стандартизированной и однообразной. Автомобиль как техническое произведение — свидетельство торжества человеческого разума. Но миллиарды автомобилей — это уже экологическая опасность. Техника должна быть индивидуализированной в соответствии с творческим потенциалом, заложенным в ней, и конкретными характеристиками среды, в которой она используется.

Еще одно негативное психологическое последствие НТР связано с тем, что, способствуя росту знаний, наука приводит в то же время к отчуждению человека от природы и себе подобных. Массовое научное производство порождает такого же «частичного» (узкоспециализированного) работника, как и крупное промышленное производство. Зная все в своей узкой области деятельности, человек теряет способность к целостному осмыслению действительности.

В результате применения достижений современной науки в традиционных технологических рамках обостряется комплекс глобальных проблем, и прежде всего во взаимоотношениях между обществом и природой. Здесь сталкиваемся с разрывом между тем, что наука дает человечеству, и тем, что она могла бы дать, и эта проблема не научная или технологическая, а прежде всего социальная. Известно, что ученые давно высказывали опасения относительно ухудше-

ния экологической обстановки на нашей планете, но люди, ответственные за принятие административных решений, не прислушивались к их мнению. Начало НТР относят к середине XX в., а всего одним десятилетием позже экологическая проблема выступила на передний план. НТР и охрану природы недаром рассматривают вместе. *Когда мы говорим о благах, даруемых НТР, мы должны думать и о том, какой ценой это достигнуто.* «Ничто не дается даром» — так сформулировал один из своих законов экологии Б. Коммонер.

НТР приводит к усилению давления на природную среду, которому та уже неспособна противодействовать. К экологически негативным последствиям НТР следует отнести истощение природных ресурсов и рост капиталовложений в горнодобывающую промышленность, загрязнение природной среды, затопление территорий в результате строительства электростанций, обмеление и исчезновение рек, гибель не только отдельных представителей флоры и фауны, но и целых видов растений и животных и т.п.

Интенсивное промышленное и дорожное строительство ведет к сокращению площадей пахотных земель. По некоторым оценкам, на десятки миллионов легковых автомобилей, выпускаемых в год в мире, уходит половина мирового производства металлов. Транспорт потребляет от 15 до 33% всей расходуемой энергии и является одним из основных источников загрязнения атмосферы.

Парадокс состоит в том, что все согласны с основными требованиями разумного природопользования: чистота воздуха и воды, сокращение шума, забота о животном и растительном мире. Люди начали осознавать, в какой мере все это важно. И все-таки большинство мало задумывается о близких и отдаленных последствиях своих действий. В результате люди становятся биологическими жертвами экономического развития.

Существует статистика экологически обусловленных заболеваний. В первую очередь это бронхиты и различные легочные заболевания, вызванные загрязнением атмосферы. Появляются болезни, которые не существовали раньше, например болезнь Минамата (отравление ртутью), вызванная потреблением в пищу рыбы, выловленной в отравленных водах.

Большую опасность представляет развитие атомной энергетики. Последствия катастрофы в Чернобыле будут

сказываться еще многие десятилетия. Страна первой в мире атомной электростанции (далее — АЭС) стала и страной первой катастрофы на АЭС. Экологической опасности подвергаются не только ныне живущие, но и следующие поколения. Освобождаясь от сил природы, человек становится все более зависимым от создаваемой им же техники и в целом даже более уязвимым, чем прежде.

С ростом научно-технических возможностей человека растут и риск отрицательных последствий его деятельности, и трудность адекватной оценки этого риска. Поэтому любые попытки улучшения природных процессов должны проводиться с величайшей осторожностью. Казалось бы, если в процессе фотосинтеза улавливается 1% солнечной энергии, то почему бы не увеличить его искусственно до 2; 3; 10%? Выясняется, однако, что и 99% солнечной энергии не пропадают даром. «Они поддерживают круговорот воды и минеральных веществ, удерживают температуру среды на определенном уровне, так что она меняется в сравнительно узком диапазоне, совместимом с жизнедеятельностью протоплазмы. Эти потоки энергии не менее важны для жизни, чем пища»¹.

Технологические новшества, вводимые для решения одной проблемы, стоящей перед обществом, создают новые проблемы, которые могут быть еще более трудными. Если человечество не осознает это парадоксальное положение и не научится управлять им, оно создаст очень неустойчивую, неравновесную систему.

Невозможность предвидения фундаментальных открытий в науке и всех вытекающих из них последствий лежит в самой их природе. Нужно быть готовыми к тому, чтобы постоянно оценивать пользу научно-технических нововведений и вовремя отказываться от них, если получаемый результат будет далек от возлагаемых надежд.

Благотворная роль науки, выступающей в качестве орудия социального прогресса, которая провозглашалась многими ее поборниками на заре эпохи Возрождения, сейчас подвергается серьезному сомнению. НТР может превратить человека в придаток созданной им машины и отдалить его от природы. В научно-фантастической литературе все явственнее звучат темы «бунта машин» против своих создате-

¹ *Одум Ю.* Основы экологии. М., 1975. С. 72.

лей. Некоторые футурологи считают, что в будущей «компьютерной цивилизации» человеку вообще не останется места. Как же все-таки добиться того, чтобы наука и техника делали жизнь человека более гуманной и приносящей ему истинное удовлетворение?

Свести к минимуму отрицательные последствия НТП можно при условии его сочетания с социальным прогрессом, духовно-душевным становлением личности. Если природа и человек будут разрушаться, то зачем нужен НТП? Каковы условия сочетания научно-технического, социального и духовного прогресса? Для этого преобразование природы должно носить творческий характер с учетом конкретной обстановки, в которой оно происходит, и сопровождаться развитием чувства любви к природе, теряемого под влиянием НТП. Внешние факторы в развитии науки и техники (цели общества, влияние государственных институтов, ценностные установки самих ученых и т.д.) должны находиться в гармонии с внутренней логикой научного исследования и технического преобразования природы.

Возможно ли сочетание НТП с духовным и душевным прогрессом общества и каждого индивидуума, с прогрессом природы? В принципе да, поскольку под влиянием НТП труд приобретает более творческий характер, точнее, способен приобретать, помогая тем самым саморазвитию личности. Но это не произойдет автоматически, а потребует усилий и понимания существа дела каждым человеком. Иначе НТР может привести к новому рабству: человек станет рабом созданной им техники. Известна отрицательная роль инерции мышления. Однако и необдуманные преобразования ни к чему хорошему не ведут: нужны постоянные и осмысленные действия каждого, на каком бы участке он ни находился.

Всемирный характер НТР настоятельно требует развития международного научно-технического сотрудничества. Это диктуется как тем обстоятельством, что современные глобальные научно-технические проекты требуют огромных финансовых затрат, так и тем, что целый ряд последствий НТР далеко выходит за национальные рамки. Международное научно-техническое сотрудничество вместе с создаваемым наукой единым для всех наций универсальным научным языком создает основу для сближения народов.

Вопросы и задания для самоконтроля

Ответьте на вопросы

1. Каковы были формы связи между наукой и техникой в античности и в Средние века?
2. Каковы формы связи между современной наукой и техникой?
3. Когда и при каких обстоятельствах появилось понятие НТР?
4. Что такое концепции современного естествознания?
5. Что такое научно-техническая революция?
6. Каковы основные черты НТР?
7. Как можно охарактеризовать каждое из основных достижений НТР?
8. Что дает НТР современному человеку?
9. Какие существуют противоречия в развитии НТР?
10. Каковы негативные последствия НТР и что нужно для их преодоления?
11. Чем отличается научно-техническая революция от социально-политических и научных революций?

Прокомментируйте высказывания

1. «Самым поразительным по новизне и по своим неслыханным практическим последствиям в области техники является со времени Кеплера и Галилея естественнонаучное знание с его применением математической теории» (*К. Ясперс*).
2. «Еще позавчера мы ничего не знали об электричестве, вчера мы ничего не знали об огромных резервах энергии, содержащихся в атомном ядре. О чем мы не знаем сегодня? Человек много веков жил рядом с электричеством, не подозревая о его значении. Быть может, мы окружены силами, о которых сегодня не имеем ни малейшего представления» (*Луи де Бройль*).

Творческое задание

Приведите примеры фундаментальных открытий в разных областях естествознания и укажите позитивные и негативные последствия каждого из этих открытий.

Литература

1. *Бернал, Дж.* Наука в истории общества / Дж. Бернал. — М. : Книга по Требованию, 2012.
2. *Кравцов, А. Г.* Законы развития науки и техники / А. Г. Кравцов. — М. : Мир, 2010.
3. *Надеждин, Н. Я.* Новые направления в науке / Н. Я. Надеждин. — М. : Олма Медиа Групп, 2014.

Глава 2

ОСОБЕННОСТИ НАУКИ И ЕЕ МЕСТО В КУЛЬТУРЕ

2.1. Значение науки в эпоху НТР

НТР характеризуется, во-первых, срастанием науки с техникой в единую систему (этим определяется сочетание научно-техническая — через дефис), в результате чего наука стала непосредственной производительной силой, а, во-вторых, небывалыми успехами в деле покорения природы и самого человека как части природы. Достижения НТР впечатляют. Она вывела человека в космос, дала ему новый источник энергии — атомную, принципиально новые вещества и технические средства (лазер), новые средства массовой коммуникации и информации и т.д. и т.п. Но сам термин «НТР» возник в середине XX в., когда человек создал атомную бомбу и стало ясно, что наука может уничтожить нашу планету.

В авангарде науки идут фундаментальные исследования. Внимание властей к ним резко возросло после того, как А. Эйнштейн сообщил в 1939 г. президенту США Ф. Рузвельту о том, что физиками выявлен новый источник энергии, который позволяет создать оружие массового уничтожения.

Современная наука — «дорогое удовольствие». Строительство синхротрона, необходимого для проведения исследований в области физики элементарных частиц, требует миллиардов долларов. А космические исследования? В развитых странах на науку сегодня, в XXI веке, затрачивается 2—3% валового национального продукта, но без этого невозможны ни достаточная обороноспособность страны, ни ее производственное могущество.

Наука развивается по экспоненте: объем научной деятельности, в том числе мировой научной информации в XXI в. удваивается каждые 10–20 лет. Растет число учебных и научных направлений. В 1900 г. в мире было 100 тыс. ученых, в 2007 г. — более 5 млн (один из тысячи человек, живущих на Земле). 90% всех ученых, когда-либо живших на планете, — наши современники. Процесс дифференциации научного знания привел к тому, что сейчас насчитывается более 15 тыс. научных дисциплин.

Наука не только изучает мир и его эволюцию, но и сама является продуктом эволюции, составляя вслед за природой и человеком особый, «третий» мир — мир знаний и навыков. В концепции трех миров — мира физических объектов, индивидуально-психического мира человека и мира интерсубъективного (общечеловеческого) знания — наука заменила «мир идей» Платона. Третий научный мир стал таким же эквивалентом философскому «миру идей», как «град божий» блаженного Августина в Средние века.

В современной философии существуют два взгляда на науку в ее связи с жизнью человека: наука — продукт, созданный человеком (К. Ясперс), и наука как продукт бытия, открываемый через человека (М. Хайдеггер). Последний взгляд еще ближе подводит к платоновско-августиновским представлениям, но и первый не отрицает фундаментального значения науки.

Наука не только приносит непосредственную пользу общественному производству и благосостоянию людей, но также учит думать, развивает ум, экономит умственную энергию. «С того момента как наука стала действительностью, истинность высказываний человека обусловлена их научностью. Поэтому наука — элемент человеческого достоинства, отсюда и ее чары, посредством которых она проникает в тайны мироздания»¹.

Эти же чары приводили и к преувеличенному представлению о возможностях науки, к попыткам поставить ее выше других отраслей культуры и перед ними. Создалось своеобразное научное «лобби», которое получило название сциентизма (от лат. «сциенция» — наука). Именно в наше время, когда роль науки поистине огромна, появился сциентизм с представлением о науке, особенно естествознании, как высшей, если не абсолютной ценности. Эта научная идеология

¹ Ясперс К. Смысл и назначение истории. М., 1994. С. 105.

заявила, что лишь наука способна решить все проблемы, стоящие перед человечеством, включая бессмертие.

Для сциентизма характерны абсолютизация стиля и методов «точных» наук, объявление их вершиной знания, часто сопровождающееся отрицанием социально-гуманитарной проблематики как не имеющей познавательного значения. На волне сциентизма возникло представление о никак не связанных друг с другом «двух культурах» — естественнонаучной и гуманитарной (книга английского писателя Ч. Сноу об этом так и называлась — «Две культуры»).

В рамках сциентизма наука рассматривалась как единственная в будущем сфера духовной культуры, которая поглотит ее нерациональные области. В противоположность этому также громко заявившие о себе во второй половине XX в. антисциентистские высказывания обрекают ее либо на вымирание, либо на вечное противопоставление человеческой природе.

Антисциентизм исходит из положения о принципиальной ограниченности возможностей науки в решении коренных человеческих проблем, а в своих проявлениях оценивает науку как враждебную человеку силу, отказывая ей в положительном влиянии на культуру. Да, говорят критики, наука повышает благосостояние населения, но она же увеличивает опасность гибели человечества и Земли от атомного оружия и загрязнения природной среды.

2.2. Характерные черты науки

Рассматривая такое многогранное явление, как *наука*, можно выделить три его стороны: *отрасль культуры*; *способ познания мира*; *специальный институт* (в понятие института здесь входит не только высшее учебное заведение, но и научные общества, академии, лаборатории, журналы и т.п.).

Как и другим сферам человеческой деятельности, науке присущи специфические черты.

Универсальность — научные знания истинны для всего универсума при тех условиях, при которых они добыты человеком. Научные законы действуют во всей Вселенной, как, например, закон всемирного тяготения.

Фрагментарность — наука изучает не бытие в целом, а различные фрагменты реальности или ее параметры; сама

же делится на отдельные дисциплины. Понятие бытия как философское не применимо к науке, представляющей собой частное познание. Каждая наука как таковая — это определенная проекция на мир, как бы прожектор, высвечивающий области, представляющие интерес для ученых в данный момент.

Общезначимость — научные знания пригодны для всех людей; язык науки — однозначно фиксирующий термины, что способствует объединению людей.

Безличность — ни индивидуальные особенности ученого, ни его национальность или место проживания никак не представлены в конечных результатах научного познания. Например, в законе всемирного тяготения нет ничего от личности Ньютона.

Систематичность — наука имеет определенную структуру, а не является бессвязным набором частей.

Незавершенность — хотя научное знание безгранично растет, оно не может достичь абсолютной истины, после которой уже нечего будет исследовать.

Преемственность — новые знания определенным образом и по определенным правилам соотносятся со старыми знаниями.

Критичность — наука готова поставить под сомнение и пересмотреть свои (даже основополагающие) результаты. Внутринаучная критика не только возможна, но необходима.

Достоверность — научные выводы требуют, допускают и проходят в обязательном порядке проверку по определенным сформулированным правилам.

Внеморальность — научные истины нейтральны в морально-этическом плане, а нравственные оценки могут относиться либо к получению знания (этика ученого требует от него интеллектуальной честности и мужества в процессе поиска истины), либо к его применению.

Рациональность — наука получает знания на основе рациональных процедур. Составными частями научной рациональности выступают: понятийность, т.е. способность определять термины путем выявления наиболее важных свойств данного класса предметов; логичность — использование законов формальной логики; дискурсивность — способность раскладывать научные утверждения на составные части.

Чувственность — научные результаты требуют эмпирической проверки с использованием восприятия и только после этого признаются достоверными.

Эти свойства науки образуют шесть диалектических пар, соотносящихся друг с другом: универсальность — фрагментарность, общезначимость — безличность, систематичность — незавершенность, преемственность — критичность, достоверность — внеморальность, рациональность — чувственность.

Кроме того, для науки характерны свои, особые методы и структура исследований, язык, аппаратура. Всем этим и определяется специфика научного исследования и значение науки.

2.3. Отличие науки от других отраслей культуры

Отмеченные характерные черты науки позволяют отличить ее от всех других отраслей культуры.

Отличие науки от *мистики* заключается в стремлении не к слиянию с объектом исследования, а к его теоретическому пониманию и воспроизведению.

От *искусства* наука отличается рациональностью, не останавливающейся на уровне образов, а доведенной до уровня теорий.

В отличие от *мифологии* наука стремится не к объяснению мира в целом, а к формулированию законов развития природы, допускающих эмпирическую проверку.

От *философии* науку отличает то, что ее выводы допускают эмпирическую проверку и отвечают не на вопрос «почему?», а на вопросы «как?», «каким образом?».

Наука отличается от *религии* тем, что рациональность и опора на чувственную реальность имеют в ней большее значение, чем вера.

По сравнению с *идеологией* научные истины общезначимы и не зависят от интересов определенных слоев общества.

В отличие от *техники* наука нацелена не на использование полученных знаний о мире для его преобразования, а на познание мира.

Теоретическим освоением действительности наука отличается от *обыденного сознания*.

2.4. Наука и религия

Остановимся более подробно на соотношении науки и религии, тем более что существуют различные точки зрения по данному вопросу. В атеистической литературе пропагандировалось мнение, что научное знание и религиозная вера несовместимы, и каждое новое знание уменьшает область веры вплоть до утверждений, что поскольку космонавты не увидели Бога, то, стало быть, его нет.

Разделение между наукой и религией проходит в соответствии с соотношением в этих отраслях культуры разума и веры. В науке преобладает рациональность, но и в ней имеет место вера, без которой познание невозможно: вера в чувственную реальность, которая дается человеку в ощущениях, вера в познавательные возможности разума и в способность научного знания отражать действительность. Без такой веры ученому трудно было бы приступить к научному исследованию. Наука не исключительно рациональна, в ней есть место и интуиции, особенно на стадии формулирования гипотез. С другой стороны, и разум, особенно в теологических исследованиях, привлекался для обоснования веры, и далеко не все церковные деятели соглашались с афоризмом Тертуллиана: «Верую, потому что абсурдно».

Итак, области разума и веры не разделены абсолютной преградой. Наука может сосуществовать с религией, поскольку внимание этих отраслей культуры устремлено на разные вещи: в науке — на эмпирическую реальность, в религии — преимущественно на внечувственное. Научная картина мира, ограничиваясь сферой опыта, не имеет прямого отношения к религиозным откровениям, и ученый может быть как атеистом, так и верующим. Другое дело, что в истории культуры известны случаи резких конфронтаций между наукой и религией, особенно в те времена, когда наука обретала свою независимость, как это было в период создания гелиоцентрической модели строения мира Коперником. Но так не обязательно должно быть всегда.

Существует еще и область суеверий, которая не имеет отношения ни к религиозной вере, ни к науке, а связана с остатками мистических и мифологических представлений, а также с различными сектантскими ответвлениями от официальной религии и бытовыми предрассудками. Суеверия, как правило, далеки и от подлинной веры, и от рационального знания.

2.5. Наука и философия

Важно правильно понимать взаимоотношение науки с философией, поскольку неоднократно, в том числе и в недавней истории, различные философские системы претендовали на научность и даже на ранг «высшей науки», а ученые не всегда проводили границу между своими собственно научными и философскими высказываниями.

Специфика науки не только в том, что она не берется за изучение мира в целом, подобно философии, а представляет собой частное познание, но также и в том, что результаты науки требуют эмпирической проверки. В отличие от философских утверждений они не только подтверждаемы с помощью специальных практических процедур или подтвержены строгой логической выводимости, как в математике, но и допускают принципиальную возможность их эмпирического опровержения. Все это позволяет провести демаркационную линию между философией и наукой.

Ученых порой представляли в качестве так называемых «стихийных материалистов» в том плане, что им присуща изначальная вера в материальность мира. Это не обязательно. Можно верить, что Некто или Нечто передает людям чувственную информацию, а ученые считывают, группируют, классифицируют и перерабатывают ее. Эту информацию наука рационализирует и выдает в виде законов и формул вне отношения к тому, что лежит за пределами эмпирического мира. Поэтому ученый может вполне быть как стихийным материалистом или идеалистом, так и сознательным последователем какой-либо философской концепции. Такие ученые, как Декарт и Лейбниц, были также выдающимися философами своего времени.

2.6. Противоречия современной науки

Миг наибольшего торжества науки, свидетельствовавшей о ее мощи, был в то же время началом ее кризиса, потому что создание и применение атомного оружия вело к разрушению и уничтожению. Затем возникла экологическая проблема. Виновна в ней не столько сама наука, сколько цели, которые перед ней ставились, а также нормы, методы и средства, в соответствии с которыми она развивалась.

Характерные свойства науки, о которых мы говорили ранее, определяют ее противоречия и ограничения. Так, фрагментарность науки означает, что это проекция на определенную часть мира. «Желать, чтобы наука охватывала природу, значило бы заставить целое войти в состав своей части», — предостерегал великий французский математик А. Пуанкаре¹. *Наука решает частные проблемы и дает ответительные ответы на частные вопросы, которые (ответы) подтверждаются опытом.* Наука не отвечает на вопросы: откуда произошло первовещество; что было до космоса; что за пределами расширяющейся Вселенной; конечно или бесконечно пространство и время? Желающим получить ответы на эти вопросы следует обращаться к отраслям культуры, которые претендуют на абсолютную истину.

Еще древние философы делили все утверждения на знание и мнение. Знание, или наука (по Аристотелю), может быть двух родов — либо демонстративным, либо интуитивным. Демонстративное знание представляет собой знание причин. Оно состоит из утверждений, которые могут быть доказательствами, т.е. демонстративное знание — это заключения вместе с их силлогистическими доказательствами, или демонстрациями. Интуитивное знание состоит в мгновенном постижении «неделимой формы», сущности вещи. Интуитивное знание — первоначальный источник всей науки, поскольку оно формирует «базисные посылки» для всех доказательств (демонстраций). «Для всего без исключения доказательства быть не может, ведь иначе приходилось бы идти в бесконечность», — писал Аристотель в книге «Метафизика».

Современные методологии науки принимают это положение и соглашаются идти в бесконечность. «Другими словами, мы знаем, что наши научные теории навсегда должны остаться только гипотезами, но во многих важных случаях мы можем выяснить, новая гипотеза лучше старой или нет. Дело в том, что если они различны, то они должны вести к различным предсказаниям, которые, как правило, можно проверить экспериментально. На основе такого решающего эксперимента иногда можно обнаружить, что новая теория приводит к удовлетворительным результатам там, где старая оказалась несостоятельной. В итоге можно сказать, что в поиске истины мы заменили научную достоверность

¹ Пуанкаре А. О науке. М., 1983. С. 288.

научным прогрессом. Дело в том, что наука развивается не путем постепенного накопления энциклопедической информации, как думал Аристотель, а движется значительно более революционным путем. Она прогрессирует благодаря смелым идеям, выдвиганию новых, все более странных теорий (таких как теория, по которой Земля не плоская и “метрическое пространство” не является плоским) и ниспровержению прежних теорий. Однако такой подход к научному методу означает, что в науке нет знания в том смысле, в котором понимали это слово Платон и Аристотель, т.е. в том смысле, в котором оно влечет за собой окончательность. В науке мы никогда не имеем достаточных оснований для уверенности в том, что мы уже достигли истины. То, что мы называем “научным знанием”, как правило, не является знанием в платоновско-аристотелевском смысле, а, скорее, представляет собой информацию, касающуюся различных соперничающих гипотез и способа, при помощи которого они выдерживают разнообразие проверки. Это, если использовать язык Платона и Аристотеля, информация, касающаяся самого последнего и наилучшим образом проверенного научного мнения. Такое воззрение означает также, что в науке не существует доказательств (за исключением, конечно, чистой математики и логики). В эмпирических науках (а только они и могут снабжать нас информацией о мире, в котором мы живем) вообще нет доказательств, если под “доказательством” имеется в виду аргументация, которая раз и навсегда устанавливает истинность теории, а вот что здесь есть, так это опровержения научных теорий»¹.

К этому добавляются еще и противоречия, присущие самому процессу познания. *Природа едина, а науки разделены на отдельные дисциплины*. В природе все связано со всем; каждая наука занимает свою нишу. «Существуют отдельные науки, а не наука вообще как наука о действительном, однако каждая из них входит в мир беспредельный, но все-таки единый в калейдоскопе связей»².

Объекты действительности функционируют как целостные образования, а наука развивается путем абстрагирования некоторых свойств этих объектов, принимаемых за наиболее важные. *Основа структуры научного познания* (что особенно характерно для наиболее развитых отраслей есте-

¹ Поттер К. Открытое общество и его враги. Т. 2. М., 1992. С. 20–21.

² Ясперс К. Указ. соч. С. 102–103.