

А.И. БОЧКАРЁВ, Т.С. БОЧКАРЁВА, С.В. САКСОНОВ

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Допущено Научно-методическим советом
по физике Минобрнауки РФ
в качестве **учебного пособия**
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по техническим направлениям подготовки
и специальностям



МОСКВА
2011

УДК 50(075.8)

ББК 20я73

Б86

Рецензенты:

Г.С. Розенберг, директор Института экологии Волжского бассейна, чл.-корр. РАН, засл. деятель науки РФ, д-р биол. наук, проф.,

В.И. Столбов, президент Тольяттинского филиала РАЕН, засл. деятель науки и техники РФ, д-р техн. наук, проф.

Бочкарёв А.И.

Б86 Концепции современного естествознания : учебное пособие / А.И. Бочкарёв, Т.С. Бочкарёва, С.В. Саксонов. — М. : КНОРУС, 2011. — 312 с.

ISBN 978-5-406-00520-0

Рассмотрены основные концепции современного естествознания с позиций синергетической парадигмы фундаментальности; концепции самоорганизации в физике, химии, биологии, психологии, принципы целостности естествознания, принципы синергетики в формировании эволюционного естествознания, создания синергетической среды в системах различной природы.

Содержание и структура имеют вид мультидисциплинарного дидактического комплекса, формирующего целостное мировоззрение, инновационную культуру студентов, бакалавров, магистров и аспирантов. Адаптировано к технологии дистанционного обучения.

Для студентов вузов, аспирантов, магистров и преподавателей, а также всех тех, кто интересуется проблемами современного естествознания.

УДК 50(075.8)

ББК 20я73

Бочкарёв Александр Иванович
Бочкарёва Татьяна Сергеевна
Саксонов Сергей Владимирович

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.003365.04.09 от 01.04.2009 г.

Изд. № 1210. Подписано в печать 27.02.2010. Формат 60×90/16.

Гарнитура «NewtonС». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 19,5. Уч.-изд. л. 16,0. Тираж 2000 экз. Заказ №

ООО «Издательство КноРус».

129110, Москва, ул. Большая Переяславская, 46, стр. 7.

Тел.: (495) 680-7254, 680-0671, 680-1278.

E-mail: office@knorus.ru <http://www.knorus.ru>

Отпечатано в ОАО «Московская типография № 2».

129085, Москва, пр. Мира, 105.

© Бочкарёв А.И., Бочкарёва Т.С.,
Саксонов С.В., 2011

ISBN 978-5-406-00520-0

© ООО «Издательство КноРус», 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Глава 1. Естественнно-научная и гуманитарная формы культуры	
1.1. Культура, ее формы. Место естествознания в культуре	9
1.2. Генезис и логика развития науки и научной методологии	15
Контрольные вопросы	22
Глава 2. Физические концепции постижения природы	
2.1. Корпускулярная и континуальная концепции постижения природы	24
2.2. Взаимодействие: близкодействие, далекодействие	27
2.3. Структурные уровни организации природы	28
2.4. Элементарные частицы и связи в веществах	37
2.5. Принципы неопределенности, суперпозиции	44
Контрольные вопросы	46
Глава 3. Пространство и время в природе и обществе	
3.1. Развитие взглядов на пространство и время в истории естествознания	47
3.2. Единство и многообразие свойств пространства и времени	48
3.3. Пространство и время в специальной и общей теории относительности	54
3.4. Модели многомерного пространства-времени	58
Контрольные вопросы	60
Глава 4. Принципы симметрии и законы сохранения в микро-, макро- и мегамирах	
4.1. Симметрия: понятие, формы и свойства	62
4.2. Закон сохранения энергии	66
4.3. Динамические и статистические закономерности в природе	67
4.4. Основные космологические теории эволюции Вселенной	71
4.5. Системная организация мегамира	74
Контрольные вопросы	76

Глава 5. Химические концепции постижения природы

5.1. Развитие учения о составе вещества	77
5.2. Развитие учения о структуре молекул и химических процессах	82
5.3. Реакционная способность веществ и химическая кинетика	85
5.4. Развитие представлений об эволюционной химии	89
Контрольные вопросы	90

Глава 6. Геологические концепции постижения природы

6.1. Структура Земли	92
6.2. История геологического строения Земли	96
6.3. Современные концепции развития геосферных оболочек	98
6.4. Этапы развития глобальной геоэволюции Земли	100
6.5. Литосфера как абиотическая основа жизни	103
Контрольные вопросы	106

Глава 7. Биологические концепции постижения природы

7.1. Особенности биологического уровня организации природы	107
7.2. Развитие биологии в дарвиновский период	111
7.3. Уровни организации живой природы	116
7.4. Свойства живых систем	117
7.5. Гипотезы происхождения жизни на Земле	121
7.6. Многообразие живых организмов — основа устойчивости биосферы	125
Контрольные вопросы	128

Глава 8. Генетика и эволюция природы

8.1. Химический состав, строение и воспроизведение клеток	129
8.2. Клеточная теория живого	131
8.3. Основные генетические процессы биосинтеза белка	135
8.4. Наследственная и ненаследственная изменчивость	140
8.5. Генная инженерия и клонирование	141
8.6. Биоэтика	142
Контрольные вопросы	145

Глава 9. Человек как предмет естественно-научного познания

9.1. Человек как единство биологического и социального	146
9.2. Физиологические особенности человека	151
9.3. Здоровье человека	165
9.4. Эмоции, творчество, работоспособность	167
9.5. Человек, организм, личность	172
9.6. Человек как креативный субъект.	176
Контрольные вопросы	184

Глава 10. Человек, биосфера и космические циклы

10.1. Биосфера и ее структура	186
10.2. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.	190
10.3. Начальные условия развития жизни на Земле	192
10.4. Биосфера и космические циклы	194
10.5. Ноосфера	198
Контрольные вопросы	203

Глава 11. Экология и современное естествознание на пути устойчивого развития природы

11.1. Современное естествознание и экология	204
11.2. Структура и функционирование экологических систем	205
11.3. Глобальные экологические проблемы	210
Контрольные вопросы	217

Глава 12. Самоорганизация природы и универсальный эволюционизм

12.1. Самоорганизация в неживой природе	218
12.2. Самоорганизация в живой природе	222
12.3. Самоорганизация в неравновесных системах любой природы	227
12.4. Принципы универсального эволюционизма	231
12.5. Структурность и целостность в природе	233
12.6. Принципы целостности современного естествознания	236
12.7. Самоорганизация в природе в терминах параметров порядка	240
Контрольные вопросы	245

Глава 13. Путь к единой культуре.

Синергетическая парадигма фундаментальности

13.1. Методология постижения открытого мира	247
13.2. Принципы синергетики и синергетическая среда	252
13.3. Принципы нелинейного образа мира	256
13.4. От автоколебаний к самоорганизации	258
13.5. Формирование инновационной культуры.	260
Контрольные вопросы	261

Глоссарий.	263
-----------------------------	-----

Литература.	299
------------------------------	-----

Приложение. Перечень тем творческих работ (рефератов, контрольных, курсовых работ) по дисциплине «Концепции современного естествознания» (для студентов дневного, заочного и дистанционного обучения)	301
--	-----

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Концепции современного естествознания» ориентирована на студентов гуманитарных и социально-экономических специальностей. Ее особенность состоит в том, чтобы понятно и доступно представить весь спектр концептуальных разработок современного естествознания с пользой для образования и жизнедеятельности специалистов, бакалавров, магистров. Она представлена не в виде суммы знаний, полученных частными естественными науками, а как учебная дисциплина, содержащая целостное знание. Концепции современного естествознания должны иметь свой объект — целостную естественно-научную картину мира и свой предмет — законы природы, раскрывающие различные ее стороны в разных аспектах как единой картины мира.

Концептуальным стержнем учебника является главная идея, реализация которой образует структуру представления данного мультидисциплинарного дидактического комплекса, составляет его внутреннюю логику и лежит в основе *синергетической парадигмы фундаментальности*, которая коррелирует с главной идеей «нового диалога человека и природы», отражает признаки научного постижения природы в синергетической образовательной среде. Современное естествознание все больше становится наукой о развитии: в биологии, синергетике, неравновесной термодинамике, космологии, т.е. в тех науках, в которых преобладает *синергетический подход*.

Предмет у современного естествознания отличен от традиционных дисциплин и являет собой мультидисциплинарную связь, подобную биологической (генетической), и не сводится только к междисциплинарному синтезу по принципу *суперпозиции*, который справедлив, как известно, лишь для линейных замкнутых систем. Совокупность наук и дисциплин, составляющих современное естествознание, является нелинейной, открытой, самоорганизующейся системой. Это не интеграция ряда дисциплин, не декларируемый междисциплинарный их синтез и, к сожалению, реализованный во многих пособиях по Концепции современного естествознания дифференциальный подход к изучению природы по частям. Во-первых, сумма частных картин не дает цельной естественно-научной картины мира из-за «неконтролируемого взаимодействия» в природе и «ничейных территорий» (промежуточных предметов) разных наук. Во-вторых, такой подход и тенденции к дифференциации оставляют за пределами наших фор-

мализованных знаний большие массивы теоретических и практических навыков, не прошедших стадии обобщения.

В данном пособии авторы пытались реализовать принцип взаимопроникновения, мультидисциплинарного взаимодействия, *эмерджентного нелинейного синтеза* на основе синергетического подхода и «алгоритма реальности» открытых нелинейных систем различной природы. Этот алгоритм работает в природе, особенно в живой, имеет отношение к естественному отбору, борьбе за существование в превосходстве сложного, и приоритете простого. Все это дает возможность представить совокупность естественных наук в дисциплине «Концепции современного естествознания» в виде мультидисциплинарного дидактического комплекса в соответствии с *синергетической парадигмой* постижения Природы на фундаментальном уровне без отторжения, полнее использовать гуманитарный потенциал современного естествознания, заключающийся в *формировании мировоззрения*, развитии мышления, воспитании чувств. Это важно еще и потому, что методы современного естествознания становятся общенаучными и широко используются в общественных и гуманитарных науках. Учебник не случайно начинается с раскрытия структуры культуры, взаимосвязи наук, характеристики научного метода, месте науки в системе культуры, ибо культура — это производство духовных ценностей: идеалов, идей, представлений, теорий, концепций, различных программ преобразования человека, общества, природы, которые направлены на формирование личности и условий ее жизнедеятельности. Естественно-научная форма культуры затрагивает в основном собственное природное бытие личности, а гуманитарная представляет собой систему ценностей, связанную с развитием личности и общества. Связь естественных, гуманитарных и общественных наук осуществляется и через мировоззрение, которое понимается как феномен и атрибут индивидуального и общественного сознания, вмещающий многовековой материальный и духовный опыт всемирной культуры. Человек в процессе своей жизнедеятельности стремится овладеть знаниями. Для реализации этих потенциальных и приобретенных способностей человека необходимо создать в системе образования благоприятную синергетическую среду.

Пособие может быть полезно как для самообразования, так и для контроля знаний и не исключает, а предполагает изучение других работ по данной дисциплине, приведенных в списке литературы и содержащихся в авторском учебном материале на сайте кафедры «Современное естествознание» Поволжского государственного университета сервиса для системы дистанционного обучения по дисциплине.