

Министерство образования Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Ярославский государственный университет
им. П.Г. Демидова

Б.В. Поярков
О.В. Бабаназарова

Учение о биосфере и переходе ее в ноосферу

Учебное пособие

Рекомендовано
Научно-методическим советом университета
для студентов, обучающихся
по специальности Экология

ББК Е 081.1я73
УДК 574(075.8)
П 67

*Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2007 года*

Рецензенты:

И.И. Мочалов, доктор философских наук, академик РАЕН
им. В.И. Вернадского, главный научный сотрудник
Отдела Наук о Земле Института истории естествознания и техники им. С.И. Ва-
вилова РАН;

Н.А. Шобанов, доктор биологических наук, зав. лабораторией
биологии и систематики водных беспозвоночных Института биологии
внутренних вод им. И.Д. Папанина

П 67 **Поярков, Б.В. Учение о биосфере и переходе ее в ноосферу:** учеб.
пособие / Б.В. Поярков, О.В. Бабаназарова. – Ярослав. гос. ун-т. – Яро-
славль: ЯрГУ, 2007. – 320 с.
ISBN 978-5-8397-0532-6

Рассмотрена история возникновения и развития учения о биосфере, теоретические основы этого учения: биосфера как природная система, ее основные свойства и внутреннее строение, а также протекающие в ней природные процессы, история развития биосферы с точки зрения синергетики и переход ее в ноосферу.

Книга рассчитана на студентов вузов естественнонаучных специальностей, а также старшеклассников и всех любознательных людей, кто интересуется строением и функционированием “космического корабля”, экипажем которого является все человечество.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 020801 Экология, очной и заочной форм обучения (дисциплина «Учение о биосфере», блок ОПД).

Табл. 15. Ил. 16. Библиогр.: 94 назв.

ББК Е 081.1я73
УДК 574(075.8)

© Ярославский
государственный
университет, 2007

© Поярков Б.В.,
Бабаназарова О.В., 2007

ISBN 978-5-8397-0532-6

Содержание

1. Введение	10
<i>Семинар 1.....</i>	<i>15</i>
2. История возникновения учения о биосфере.....	16
<i>Семинар 2.1.....</i>	<i>40</i>
<i>Семинар 2.2.....</i>	<i>41</i>
3. Сведения о системном анализе и синергетике.....	43
<i>Краткие сведения о системах</i>	<i>44</i>
<i>Краткие сведения о синергетике</i>	<i>54</i>
<i>Семинар 3.1.....</i>	<i>68</i>
<i>Семинар 3.2.....</i>	<i>69</i>
4. Выделение биосферы как сложной природной системы	71
<i>Семинар 4.....</i>	<i>79</i>
5. Основные свойства биосферы как системы.....	81
<i>Открытость.....</i>	<i>81</i>
<i>Полуизолированность.....</i>	<i>87</i>
<i>Динамичность, неравновесность и нелинейность.....</i>	<i>90</i>
<i>Семинар 5.....</i>	<i>91</i>
6. Общие особенности биосферы, возникшие под внешним влиянием	92
<i>Влияния, обусловленные особенностями Земли как планеты..</i>	<i>92</i>
<i>Влияния, возникающие в связи с небесной механикой.....</i>	<i>95</i>
<i>Влияния процессов, происходящих на Солнце.....</i>	<i>98</i>
<i>О пространстве-времени биосферы.....</i>	<i>99</i>

Семинар 6.1.....	110
Семинар 6.2.....	111
7. Внутреннее строение биосферы.....	113
<i>Вещества, слагающие биосферу.....</i>	<i>113</i>
<i>Естественные тела биосферы.....</i>	<i>116</i>
<i>Процессы, свойственные естественным телам биосферы ..</i>	<i>130</i>
<i>Феномены, рождающиеся при взаимодействии</i> <i>естественных тел глобальной размерности ..</i>	<i>152</i>
Семинар 7.1.....	165
Семинар 7.2.....	165
Семинар 7.3.....	165
Семинар 7.4.....	166
8. Потоки энергии в биосфере.....	168
<i>Энергетическое взаимодействие биосферы</i> <i>с окружающей средой ..</i>	<i>168</i>
<i>Энергетическое обеспечение геологических</i> <i>и геохимических процессов.....</i>	<i>171</i>
<i>Энергетическое обеспечение геофизических процессов.....</i>	<i>172</i>
<i>Энергетическое обеспечение биологических и</i> <i>биогеохимических процессов.....</i>	<i>176</i>
<i>О запасах свободной энергии в биосфере ..</i>	<i>180</i>
Семинар 8.1.....	181
Семинар 8.2.....	182
9. О регуляторной функции живого вещества.....	183
<i>Биогенная классификация химических элементов.....</i>	<i>186</i>
<i>Примеры круговоротов в биосфере химических элементов</i> <i>и их соединений ..</i>	<i>188</i>
<i>Способы самоорганизации геохимических круговоротов ..</i>	<i>225</i>

Семинар 9.....	229
10. Основные этапы развития биосферы.....	230
<i>Добиосферный этап развития Земли.....</i>	236
<i>Современные взгляды на возникновение биосферы</i>	240
<i>Древнейший этап развитие биосферы</i>	243
<i>Неопротерозойский этап развития биосферы.....</i>	248
<i>Раннепалеозойский этап развития биосферы</i>	251
<i>Позднепалеозойский этап развития биосферы</i>	254
<i>Современный этап развития биосферы</i>	261
Семинар 10.1.....	272
Семинар 10.2.....	272
Семинар 10. 3.....	273
11. Переход биосферы в ноосферу	275
<i>Представления В.И. Вернадского о ноосфере.....</i>	275
<i>О восприятии научным сообществом учения о биосфере</i>	277
<i>Современное восприятие взглядов В.И. Вернадского</i> <i>о ноосфере</i>	281
Взгляды тех, кто pro	281
Возражения тех, кто contra	285
Семинар 11.1.....	294
Семинар 11.2.....	294
12. Заключение.....	295
Литература.....	299

1. Введение

Изучение любого курса начинается с трех основных моментов. Во-первых, надо выяснить, что скрывается за словами, стоящими в его названии. Во-вторых, понять суть содержания курса, то есть прояснить для себя, с чем же придется иметь дело. В-третьих, определить, для чего этот курс нужен, что он дает для будущей профессиональной деятельности.

Объяснение названия. В название курса входят два слова – учение и биосфера. Словом *учение* в русском языке обычно называют “отдельную часть, отрасль науки, образующую нечто целое” (Даль, 1955, с. 528). Синонимами термина *учение* являются такие термины, как *концепция, теория, система, доктрина*. Все они предназначены для обозначения целостного изложения системы взглядов, которая рисует научную картину мира. Поэтому употребление термина *учение* подчеркивает, что данный курс призван дать целостное мировоззренческое представление о биосфере. Слово *биосфера* буквально означает сферу жизни. Сейчас этим словом обозначают особую оболочку нашей планеты, в которой обитает живое вещество. «Биосфера – это особая, схваченная жизнью, оболочка Земли» (Вернадский, 1967). Под живым веществом, вслед за В.И. Вернадским, мы будем понимать всю совокупность живых организмов, которые обитают на нашей планете и объединены своим химическим взаимодействием с окружающей средой в единое целое.

Традиционно исследованием живых организмов с давних пор занималась биология, биологи подробнейшим образом изучают организмы, различая среди них по самым разным, в основном морфологическим, признакам, те или иные отряды, семейства, роды, виды. Общепринято в настоящее время, что эти признаки формируются под воздействием как внутренних факторов, присутствующих самим живым существам, так и внешних факторов среды

обитания. Но взглянем на живые организмы с другой точки зрения: как вся их совокупность влияет на окружающую среду, как они все вместе воздействуют на планету. Посмотрим, что же объединяет их в единое целое, несмотря на все существующие между ними различия. Для этого нам нужно расстаться с привычным обликом живых существ, не делить их на ежей, подсолнухи и бактерии..., а рассматривать их как особый вид материи, свойственный планете Земля. Нам надо попытаться определить их функцию по отношению к планетарному телу. Под таким углом зрения и предложил рассматривать живые организмы В.И. Вернадский. Он в своем учении о биосфере показал, что объединяющим началом всего живого является его **биогеохимическая функция**.

Этот новый взгляд на окружающий нас мир позволил ликвидировать разобщенность между отдельными научными дисциплинами, которая возникла в последние два столетия. Общеизвестно, что на нашей планете живое и косное вещества соседствуют. Исторически сложилось так, что с точки зрения биологов они не равно важны, живое несравненно важнее. Поэтому декларируемое «единство» живого и косного вещества в практике биологических исследований обычно не соблюдается. Биологи специально не изучают косные вещества, которые находятся как в составе живых тел, так и вне этих тел. Они передают их наукам о Земле. Получается разрыв между науками. В учении о биосфере живое биоорганическое и косное, в основном неорганическое, вещества считают **равно важными**, так как без обеих жизнь невозможна. Итак, в биологии в основном изучают **жизнь** (организмы, **био без гео**), в учении о биосфере – **жизнь на Земле (био вместе с гео)**. Такой подход чрезвычайно расширяет горизонт исследований земной жизни и живой природы и приводит его в соответствие с уровнем естествознания XX в. Это позволило установить целый ряд ориентиров в решении главной задачи современного человечества – доказательно сформулировать условия, при которых возможно преодолеть современные глобальные кризисы и тем самым обеспечить выживание человечества.

Величие В.И. Вернадского и состоит в том, что учением о биосфере он положил начало изучению жизни на Земле, увидев

то начало, которое объединяет в единое целое все живые организмы с окружающей их средой. Таким образом, *учение о биосфере – это целостная система взглядов о той оболочке нашей планеты, в которой обитают все живые организмы, ее свойствах, строении и функционировании*. О связях и взаимодействии этой оболочки с другими частями Земного шара и с Космосом, о ее эволюции. В.И. Вернадский показал, что в процессе эволюции биосфера начинает переходить в свое новое состояние – ноосферу (сферу разума). Образно говоря, биосферу можно представить себе в виде огромного сложно устроенного космического корабля, летящего в безвоздушном пространстве Космоса. Членами его экипажа являются все земные живые организмы, и мы в том числе. В учении о биосфере рассматривается не только строение и функционирование этого корабля, но и то, как он возник в безграничных просторах Вселенной и как живое вещество сумело обеспечить бесперебойную работу его систем жизнеобеспечения в условиях постоянного воздействия Космоса.

Предмет курса. Для того чтобы понять суть содержания курса, необходимо ответить на следующие вопросы: *что* (какой объект) изучают в данном курсе, *какова цель* этого изучения, т. е. для чего его изучают. Далее – *под каким углом зрения* рассматривается объект при последовательном продвижении к цели. И, наконец, *какие* при этом *используются методы*.

Объект исследования – биосфера, т.е. та оболочка нашей планеты, в которой обитает живое вещество. Она охватывает верхнюю часть земной коры, всю гидросферу и нижнюю часть атмосферы. Выделять оболочки на нашей планете можно по другим основаниям. Если мы возьмем в качестве основания агрегатное состояние вещества (твердое, жидкое, газообразное), то выделим литосферу, гидросферу и атмосферу. Если в качестве основания взять присутствие живых организмов с их биогеохимической функцией, тогда мы выделим биосферу. «Биосфера представляет собой оболочку жизни – область существования живого вещества» (Вернадский, 1967). Отличительная особенность биосферы как объекта изучения – она представляет собой сложную систему, состоящую из весьма разнородных частей, каждая из которых подчиняется своим собственным законам и изу-

чается отдельными науками: геологией, биологией, гидрологией, метеорологией и т.д. Химия и физика каждой из этих частей будут очень сильно различаться между собой.

Цель. При изучении биосферы как сложной системы, состоящей из весьма разнородных частей, важен синтез наших знаний о каждой из них. Но обобщение таких разнородных данных можно осуществить только в том случае, если ясна цель такого синтеза. При определении цели важно себе ясно представлять, что научные знания о любом объекте исследования, результаты любой научной работы являются **не конечной**, а всего лишь **промежуточной целью**. **Конечная же цель – построение** на основе полученных знаний **новой практической деятельности**. О цели, которую ставил перед собой В.И. Вернадский, создавая свое учение о биосфере, было сказано выше. Цель данного курса – познакомить с устройством и функционированием целостного организма биосферы и с процессом перехода ее в ноосферу, заложить основы умений применять полученные знания в других науках и при решении частных практических задач в своей будущей профессиональной деятельности.

Угол зрения. Биосфера будет рассматриваться с точки зрения того, что необходимо знать о ней для построения неистощительного природопользования, чтобы было и «нам, и внукам». Почему выбран именно такой угол зрения? В качестве ответа на этот вопрос приведем слова известного американского ученого-эколога Роберта Риклефса: “Если мы хотим достичь какого-то согласия с Природой, то нам в большинстве случаев придется принимать ее условия” (Риклефс, 1979, с. 9). Эти условия как раз и определяются основными законами функционирования биосферы, которым подчиняются несколько миллиардов лет все живые организмы. Перед ними, в конечном счете, вынужден будет склониться и человек и строить свою хозяйственную деятельность в соответствии с этими условиями. Понять их как раз и помогает учение о биосфере.

Методы. К ним в первую очередь относятся методы системной организации фактических данных, которые позволяют уложить в целостную научную картину мира самые разные разрозненные факты. Методы такой системной организации относятся к