

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О БИОСФЕРЕ

Учебно-методическое пособие

Составители:
В. Б. Голуб,
О. П. Негроров,
В. А. Соболева

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета
2012

СОДЕРЖАНИЕ

Основные понятия о биосфере	5
Понятие о биосфере	5
Предмет учения о биосфере	5
Методы изучения биосферы	5
Краткая история изучения биосферы.....	7
Свойства биосферы	10
Структура биосферы	16
Гидросфера	16
Литосфера	17
Атмосфера.....	21
Энергетические процессы в биосфере	24
Типы веществ в биосфере	26
Основные биогеохимические функции живого вещества.....	29
Свойства живого вещества.....	30
Химический состав живого вещества	31
Распределение живого вещества в биосфере.	
Биомасса и продуктивность живого вещества	32
Биогеохимические принципы В. И. Вернадского.	
Круговорот веществ в природе.....	38
Круговорот воды	40
Круговорот углерода.....	42
Круговорот кислорода	45
Круговорот азота	48
Круговорот фосфора	50
Круговорот серы.....	52
Источники живого вещества в биосфере.....	54
Формирование биосферы.	
Основные группы гипотез происхождения жизни	56
Группа гипотез абиогенного происхождения жизни на земле (абиогенеза) ..	57
<i>Гипотеза химической эволюции на земле (коацерватная гипотеза)</i>	58
<i>Гидротермальная гипотеза</i>	66
<i>Гипотеза генетического захвата (минерального организмобиоза).....</i>	66
<i>Гипотеза возникновения жизни в грунте и вулканических пеплах.....</i>	67
<i>Гипотеза гиперциклов</i>	68
<i>Гипотезы возникновения жизни или предбиологических систем вне Земли</i>	69
<i>Гипотеза астрокатализа</i>	74
Мир РНК	76

вания биосферы осуществляется с широким использованием физических и химических методов и приборной базы. При этом определяются уровни различных излучений (солнечной радиации, освещенности, радиоактивности), определяется изотопный состав объектов и внешних воздействий, состав и концентрации химических элементов и соединений, их динамика и характер миграций в живых системах.

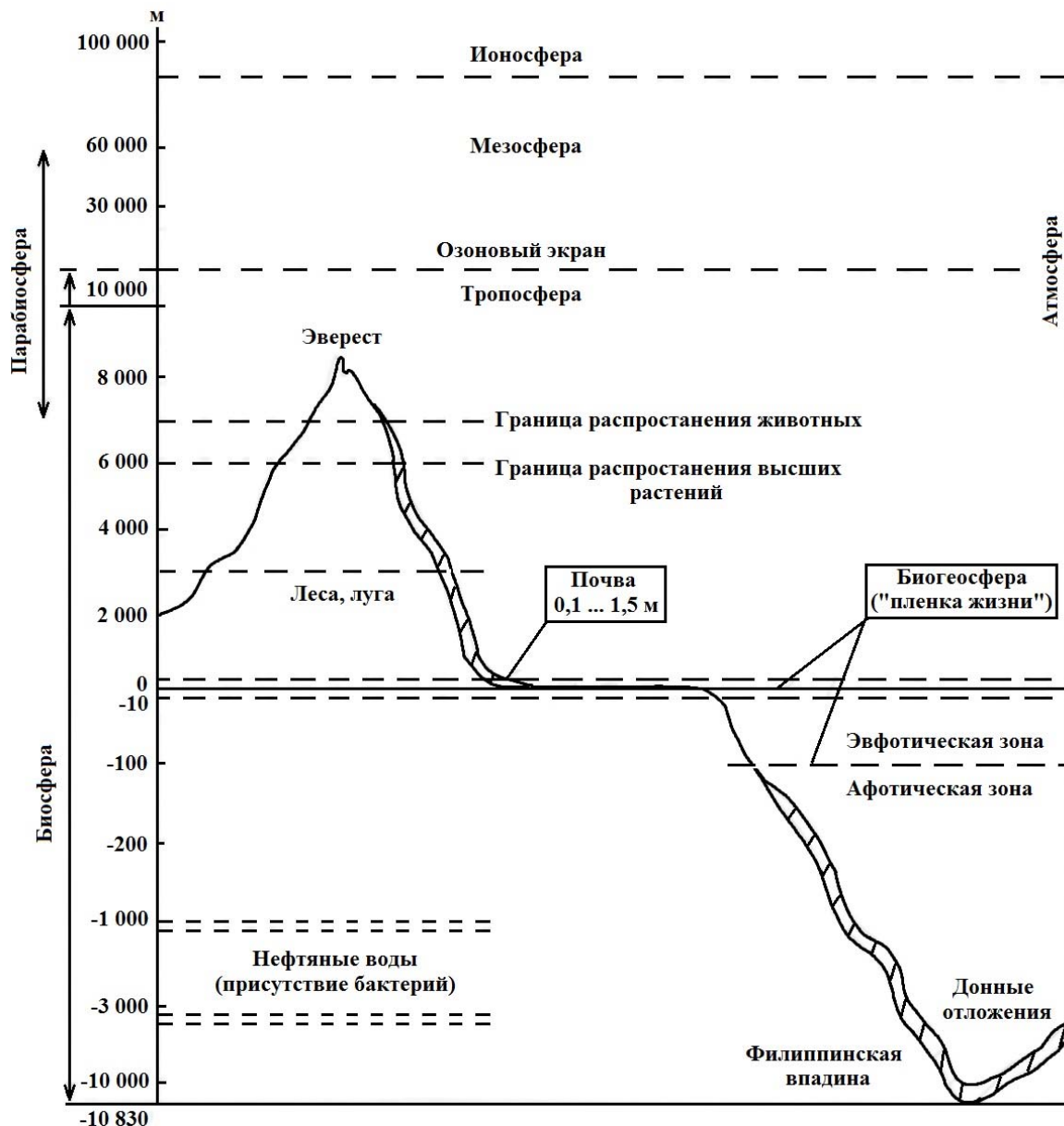


Рис. 1. Строение биосферы в соответствии с представлениями В. И. Вернадского

Функционирование экосистем происходит в пространстве и времени. При этом происходят изменения в составе видов и высших таксонов в результате действия естественных закономерностей, прежде всего борьбы за

А

существование и естественного отбора. Следовательно, понять функционирование биосферы можно только раскрывая эти закономерности, т.е. с использованием комплекса исторических методов.

Изменения в составе и структуре элементов и обширных частей биосферы происходят в тесной связи с историческими изменениями в земной коре, подвижками континентальных платформ, изменениями ландшафтов. Таким образом, исследование функционирования частей биосферы и биосферы в целом осуществляется с использованием геологических и геофизических методов.

Структура различных частей биосферы зависит от широты и долготы той или иной территории и акватории. Поэтому исследование биосферы осуществляется с использованием биогеографических методов.

Таким образом, изучение биосферы осуществляется с использованием очень широкого круга биологических, геологических, геофизических, физических, химических, исторических методов.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БИОСФЕРЫ

Связь организмов со средой обитания рассматривалась многими учеными до работ В. И. Вернадского, начиная с Аристотеля. Леонардо да Винчи, Галилей, Ньютон, Ломоносов, Бюффон и другие великие ученые близко подходили к решению вопросов о взаимосвязи всего живого с неживым в природе. Особенно активно и на строго научной основе ученые стали решать эти вопросы после гениальных трудов Ж. Б. Ламарка, Ч. Дарвина, Э. Геккеля, Э. Ж. Сент-Илера. Однако по целому ряду причин им не удалось показать эту связь достаточно убедительно.

Связь развития организмов с историей Земли была впервые научно обоснована основоположником исторической геологии, палеонтологии и сравнительной анатомии, крупнейшим в то время исследователем Ж. Кювье. Однако идея Кювье о катастрофах, которые обуславливали смену последовательных фаун на Земле, и его представления о постоянстве органических форм не была им доказана и далеко не всеми была принята по вполне обоснованным причинам.

Натуралист и мыслитель Жан Батист Ламарк (1744–1829), изучавший мир растений, животных, минералов, воспринимал явления природы во всей их совокупности. Он писал: «В природе существует особая сила, могущественная и непрерывно действующая, которая обладает способностью образовывать сочетания, умножать их, разнообразить их... Влияние живых организмов, находящихся на поверхности Земного шара и образующих его внешнюю кору, весьма значительно, потому что эти существа, бесконечно разнообразные и многочисленные, с непрерывно сменяющимися поколениями, покрывают своими постепенно накапливающимися и все время от-

лагающимися остатками все участки поверхности земли». Эти слова и мысли показывают, что Ж. Б. Ламарк оценил огромную геологическую роль живых организмов и продуктов их распада в существовании Земли. Ламарк первым предложил понятие биосферы.

Важным вкладом в разработку концепции биосферы явились труды немецкого ученого-энциклопедиста А. Гумбольдта (1769–1859). Он впервые сумел взглянуть на планету Земля как на единое целое. В своем фундаментальном труде «Космос» он развивал идеи о повсеместном распространении жизни и ее неразрывной связи с неорганическим миром, что было новым для естествознания начала XIX в. Он даже употребил термин «жизнесфера», однако без обсуждения этого термина.

Новый этап в развитии знаний о связи живой и неживой природы начинается после опубликования трудов В. В. Докучаева о русском черноземе и о почве как особом естественно-историческом теле, находящемся в тесной взаимосвязи с факторами почвообразования. Кстати, В. В. Докучаев заложил научные основы возрождения почвы в Воронежской губернии. Ученые Института земледелия в Таловском районе нашей области и по настоящее время успешно развивают его идеи.

В. В. Докучаев указывал, что исторически сложившаяся связь почв с комплексом природных факторов является настолько живой и тесной, что, зная тип почвы, можно предсказать климат и растительный покров, под воздействием которых формировалась данная почва. В. В. Докучаев сформулировал закон, гласящий о связях между всеми элементами географической среды. Этот закон дает возможность по характеру осадочных пород и древней коры выветривания, по захороненным в Земле остаткам растительных и животных организмов устанавливать методом диалектических обобщений реальный ход взаимообусловленного развития организмов и внешней среды в координатах геологического времени. На этой основе, по видимому, можно показать тенденции развития и более точно прогнозировать пути дальнейшей эволюции биосферы.

Идеи В. В. Докучаева привели к созданию новых научных направлений и дисциплин. Так, в географии появилось ландшафтоведение, в биологии – биогеоценология, в почвоведении – учение о едином почвообразовательном процессе, в геологии – геохимия и биогеохимия.

Термин «биосфера» вошел в науку более 135 лет тому назад. В 1875 г. австрийский геолог Э. Зюсс (1831–1914), говоря о различных оболочках Земного шара, впервые употребил его в своей книге о происхождении Альп. Под биосферой Зюсс понимал особую оболочку земной коры, охваченную жизнью. По этому поводу В. И. Вернадский позже писал, что Э. Зюсс высказал «новое, очень большое эмпирическое обобщение, всех последствий которого он не предвидел» (Вернадский, 2004). Однако при жизни Зюсса развитие