

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 504.75

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БИОМАССЫ НА СУШЕ И В МИРОВОМ ОКЕАНЕ

*Васин Денис Викторович
Головина Екатерина Сергеевна*

*г. Москва,
Московский государственный областной университет*

*Vasin Denis Viktorovich
Golovina Ekaterina Sergeevna*

*Moscow,
Moscow state regional University*

DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2020.1.53.156](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2020.1.53.156)

Аннотация

В данной публикации рассматриваются вопросы распределения биомассы и биологической продуктивности на суше и в Мировом океане. Приводятся статистические данные о количестве фитомассы и зоомассы, объясняется их зональное распределение.

Также в статье указываются причины, влияющие на зональное распределение живого вещества.

Ключевые слова: зональность, живое вещество, биомасса, фитомасса, зоомасса, биологическая продуктивность биосфера.

Живое вещество распределено на Земле очень неравномерно, при этом его масса в целом увеличивается от полюсов к экватору. Необходимо отметить, что живое вещество принимает поток солнечной энергии и осуществляет ее превращение, перераспределение и поэтому является главным фактором, определяющим облик ландшафтов Земли. [1.]

В.И. Вернадский утверждал, что живое вещество выражается нам в окружающей природе во *всюдности* жизни, в захвате ею, если этому не

препятствуют непреодолимые препятствия, всякого свободного пространства биосферы. Область жизни — вся поверхность планеты. [5.]

Количество живого вещества составляет биомассу. Биомасса — выраженное в единицах массы (веса) количество живого вещества, приходящееся на единицу площади или объема, при этом различают фитомассу, зоомассу и бактериомассу. На суше преобладает биомасса зеленых растений (фитомасса) — 99,2%, а в океане — животные и микроорганизмы (93,7%) (табл.1).

Таблица 1.

Распределение живого вещества на Земле

Показатель	Суша	Океан
Площадь	149×10 ⁶ км ² (29%)	361×10 ⁶ км ² (71%)
Биомасса	2420×10 ⁹ т (99,87%)	3,2×10 ⁹ т (0,13%)
Растения	99,2%	6,3%
Животные	0,8%	93,7%

В настоящее время по видовому составу на Земле преобладают животные (более 2 млн. видов) над растениями (0,5 млн.). Запасы фитомассы составляют 99% запасов живой биомассы Земли, поэтому геохимическая роль живого вещества может быть оценена геохимической работой зеленых растений [2.] Биомасса суши более чем в 1000 раз превышает биомассу океана. На суше биомасса и количество видов организмов в целом увеличиваются от полюсов к экватору, хотя есть исключение в виде субтропических и тропических пустынь.

В.И Вернадский был одним из первых, кто в 20-х и 30-х годах дал подсчёты биомассы суши для растительности [3.] Масса живого вещества леса по Вернадскому составляет 10¹¹-10¹² т, а травяной растительности 10¹⁰-10¹¹ т. Также он предположил, что биомасса концентрируется на контакте контрастных сред(почвы, воды и воздуха) и места наибольшей концентрации организмов в биосфере В. И. Вернадский назвал «*пленками жизни*». Общая структура биосферы представлена на рис.1

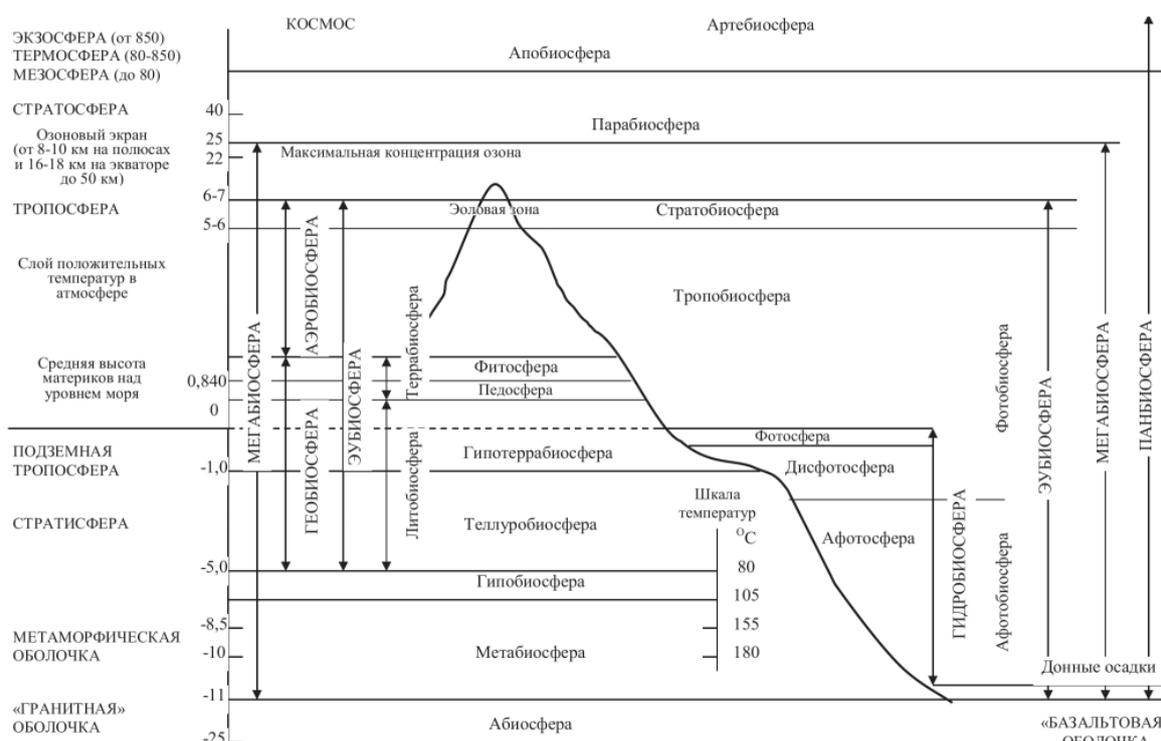


Рис. 1 Общая структура биосферы [4.]

Как было уже отмечено, распределение жизни в биосфере отличается крайней неравномерностью. В арктических, субтропических и тропических пустынях, в тропических зонах океана, вдали от вод континентального шельфа, а также на больших глубинах океана и высокогорьях концентрация жизни невысока.

Биопродуктивность - это скорость продуцирования (прироста) биомассы за определенное время. Биомасса производится продуцентами - организмами, которые посредством фото- или хемосинтеза способны образовывать органические вещества из неорганических, а также консументами - организмами, которые питаются

органическими веществами, созданными продуцентами. Первичной продуктивностью называется биомасса, которую продуценты создают за единицу времени в процессе фотосинтеза, и которая накапливается в экосистемах и используется в дальнейшем редуцентами и консументами. Вторичной продуктивностью называется биомасса, созданная консументами за единицу времени. Наиболее высокими показателями биомассы и продуктивности характеризуются в первую очередь влажные тропические леса, а минимальными показателями обладают сухие пустыни скалы и ледники (табл. 2).

Таблица 2.

Биомасса разных типов экосистем [4.]

Тип экосистем	Площадь, в 10 ⁶ км	Биомасса растений, кг/м ²		Мировая величина	
		колебания	в среднем	Биомасса растений, в 10 ⁹ т	Биомасса животных, в 10 ⁹ т
Влажные тропические леса	17,0	6-80	45	765	330
Тропические сезонно-зеленые леса	7,5	6-80	35	260	90
Вечнозеленые леса умеренного пояса	5,0	6-200	35	175	50
Листопадные леса умеренного пояса	7,0	6-60	30	210	110
Тайга	12,0	6-40	20	240	57
Лесо-кустарниковые сообщества	8,5	2-20	6	50	40
Саванна	15,0	0,2-15	4	60	220
Лугостепь	9,0	0,2-5	1,6	14	60
Тундра и высокогорье	8,0	0,1-3	0,6	5	35
Пустыни и полупустыни	18,0	0,1-4	0,7	13	8
Сухие пустыни, скалы, ледники	24,0	0-0,2	0,02	0,5	0,02

Культивируемые земли	14,0	0,4-12	1	14	6
Болота и марши	2,0	3-50	15	30	20
Озера и водотоки	2,0	0,01	0,02	0,05	10
Материковые экосистемы в целом	149	-	12,3	1837	1005
Открытый океан	332,0	0-0,005	0,003	1,0	800
Зоны апвеллинга	0,4	0,005-0,1	0,02	0,008	4
Континентальный шельф	26,6	0,001-0,04	0,01	0,27	160
Заросли водорослей и рифы	0,6	0,04-4	2	1,2	12
Эстуарии	1,4	0,01-6	1	1,2	21
Морские экосистемы в целом	361	-	0,01	3,9	997
Общая биомасса Земли	510	-	3,6	1841	2002

Недостаточно изучено распределение биомассы в океане (особенно в удаленных его частях), при этом было обнаружено ее неоднородное распределение по вертикали и горизонтали.

Главная контактная зона географической оболочки, формирующаяся на границе суши, океана и атмосферы характеризуется мощным слоем живых организмов, который составляет здесь от нескольких метров до нескольких десятков метров и больше и самым разнообразным видовым составом организмов.

Как уже было отмечено, по величине сухого органического вещества, материка существенно превосходят океаны.

Как на суше, так и в океане наблюдается горизонтальная зональность в распределении живого вещества. На земной поверхности максимальное количество биомассы растений приходится на экваториальный, субэкваториальный и умеренный пояса, а в Мировом океане максимальные запасы зоопланктона на единицу площади находятся в субарктическом и северном умеренном поясах. Необходимо выделить главную закономерность в распределении живого вещества и для суши и для океана: везде тропические пояса характеризуются минимальными величинами биомассы.

На суше величина биомассы зависит в первую очередь от климатических и гидрологических показателей, при этом максимальные значения характерны для лесных экосистем (табл. 2), особенно для влажных тропических лесов и тропических сезонно-зеленых лесов, где практически оптимальное сочетание температуры и влаги. От вечнозелёных тропических лесов биомасса начинает постепенно убывать, что связано с наличием лимитирующего фактора (либо недостаток тепла, либо нехватка влаги). Биомасса центральных районов Антарктиды, Гренландии и островной Арктики имеет очень низкие показатели.

В океане зональность в распределении биомассы проявляется в уменьшении значений от

прибрежных зон (континентальный шельф) к центральным частям океанов, что объясняется уменьшением количества органических соединений и минеральных элементов в воде. Высокое содержание органических веществ усиливает биологическую активность, что изменяет прозрачность и цвет воды. Максимальные показатели биомассы характерны для умеренного пояса в северной части Атлантического и Тихого океанов, а минимальные в центральной части Северного Ледовитого океана, а также в тропических широтах Атлантического, Тихого и Индийского океанов

Таким образом, биомасса и продуктивность суши и океанов имеют очень значительные различия, на что влияют многие причины. Главная из них состоит в том, что микроскопические продуценты погружены в воду и удалены друг от друга. Кроме того, солнечное излучение в большей мере поглощается водой, чем поверхностью суши.

Список литературы:

1. Вернадский В.И. Очерки геохимии. 2-е русское изд., Л., 1934
2. Базилевич Н.И., Родин Л.Е. Географические закономерности продуктивности и круговорота химических элементов в основных типах растительности Земли. Сборник общие теоретические проблемы биологической продуктивности, Изд-во «Наука», Л., 1969, стр 24-33
3. Ковда В.А. Проблема биологической и хозяйственной продуктивности суши. Сборник общие теоретические проблемы биологической продуктивности, Изд-во «Наука», Л., 1969, стр. 8-24
4. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник – М.: Изд-во «Мысль», 1990, 639 стр.
5. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Изд-во «Айрис Пресс», 2004, 142 стр.