

А.МИНЕЕВ

ВОСПОЛЬЗУЕМСЯ СОВРЕМЕННЫМ жаргоном с целью выяснить, что «круче» на Земле – царство Фауны или царство Флоры, животный или растительный мир – по разным показателям. Для начала – по массе.

В нашем путешествии мы будем заглядывать в две довольно необычные книги. Одна из них – это недавно вышедший превосходный справочник типа «все обо всем» под бесхитростным названием «Новейший справочник необходимых знаний, от альфы до омеги» (М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2000). Другая, не менее удивительная книга, – это своеобразная энциклопедия по физике и биологии биосферы, написанная В.Г.Горшковым и называемая «Физические и биологические основы устойчивости жизни» (М.: ВИНТИ, 1995).

Масса животных и растений

Если говорить о первенстве в общем зачете – в суммарной массе всех животных и растений на Земле, то тут пальма первенства принадлежит растениям. Так, масса всех растений составляет около 2400 млрд тонн, а масса животных и микроорганизмов – около 20 млрд тонн. Отметим, что масса всех людей на этом фоне вообще «не смотрится» – всего порядка 100 млн тонн.

Если перейти к индивидуальному зачету – к сопоставлению масс больших деревьев и больших животных, то тут, казалось бы, также впереди царство Флоры. При оценке максимальной массы деревьев воспользуемся данными статьи «О высо-

ких деревьях» («Квант» №3, 4 за 1991 г.). А именно: максимальная высота деревьев не превышает 150 м, при этом отношение высоты к диаметру дерева $h/d \sim 50$. Считая, что дерево имеет форму конуса и его плотность $\rho \approx 500 \text{ кг/м}^3$, получим $M_{\text{max}} \sim \rho \pi d^2 h / 12 \sim 200 \text{ т}$. К подобной или даже большей оценке приводят данные для самого большого из известных деревьев – мамонтового дерева в Калифорнии, имеющего высоту 83 м и окружность 24 м (т.е. диаметр около 7,6 м): масса такого дерева оказывается более 500 т.

Сопоставим полученную величину с максимальной массой живущих или живших когда-то на Земле животных. Здесь лидируют киты: голубой кит – длина до 33 м, масса до 190 т и кашалот – длина 20 м, масса до 50 т. Достаточно велики индийский слон – высота 3,5 м, масса 6 т, бегемот – длина 4 м, высота 2,5 м, масса 3 т и акулы – китовая длиной 20 м и массой 14 т и гигантская длиной 15 м и массой 9 т. Про крупнейших из ископаемых животных – динозавров – по понятным причинам имеются только данные об их длине и высоте. Так, крупнейшие травоядные – бронтозавры – имели длину 22 м и высоту 5 м; крупнейшие плотоядные наземные животные – тираннозавры – были длиной до 14 м, а крупнейшие плававшие динозавры – плезиозавры – до 16 м (правда, с учетом их огромной шеи). С известной долей условности при оценке указанные данные по динозаврам приводят к массе этих животных до 50–70 т.

Таким образом, казалось бы, масса большого животного уступает мас-

се гигантского дерева. Но картина существенно изменится, если мы сравним массы «живого» вещества представителей царств Флоры и Фауны. Дело в том, что у крупных деревьев большую часть ствола занимает древесина, клетки которой уже потеряли способность участвовать в обмене веществ. Собственно живой частью дерева является тонкий слой вблизи коры дерева, по которому по дереву разносятся вода и минеральные соли (от корней) и продукты фотосинтеза (от листьев). Этот слой имеет толщину порядка десятка годовых колец – не более нескольких сантиметров. В результате живая масса дерева может достигать «всего» несколько тонн (до 10 т). Так что по живой массе представители царства Фауны несколько покруче, чем представители царства Флоры.

Почему растения неподвижны, а животные обязаны передвигаться, или Законы Горшкова

Процесс увеличения массы растений связан с образованием органических веществ в результате фотосинтеза. Солнечный свет является основной движущей силой их роста. От того, передвигались бы растения по поверхности Земли или нет, фактически усваиваемая ими мощность солнечного излучения не зависит и составляет около 1 Вт/м^2 . Поэтому «стратегия» растений заключается не в передвижении, а в покрытии как можно большей поверхности. Это приводит к предпочтительности привязки растений к определенному участку поверхности Земли и выражается в законе *неподвижности растений*.

Для жизнедеятельности животных требуется гораздо большая мощность потребления энергии. Для оценки ее воспользуемся так называемой кривой «От мыши до слона» из книги К.Шмидта-Нильсена «Размеры животных: почему они так важны?» (М.: Мир, 1987). Из нее видно, например, что для человека массой $m = 80 \text{ кг}$ величина мощности жизне-

