

В.М. Рылов

Жизнь пресных вод

**Свободно плавающие
организмы**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 57
ББК 28
В11

В.М. Рылов
Б11 Жизнь пресных вод: Свободно плавающие организмы / В.М. Рылов – М.: Книга по Требованию, 2024. – 96 с.

ISBN 978-5-458-46610-3

Серия 2. Биологическая. Выпуск первый. Книга в доступной и понятной широким массам форме повествует от том, что такое планктон, описаны составляющие планктон организмы, рассматривается среда описании планктонов. Поднимаются интересные вопросы приспособления организмов к планктонному образу жизни, рассмотрена роль планктона в жизни человека. Несмотря на почтенный возраст, книга вполне сохранила актуальность в качестве научно-популярного издания.

ISBN 978-5-458-46610-3

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2024

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, кляксы, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

I. Что такое планктон.

Среди поражающего нас своим разнообразием наземного растительного и животного мира мы не найдем организмов в тесном смысле слова „воздушных“, т.-е. всю свою жизнь проводящих в воздухе.

В самом деле, даже столь искусные летуны, как ласточки, казалось бы, удивительно приспособленные к жизни в воздушной стихии, далеко не все время носятся в воздухе; своим гнездованием, высиживанием яиц, выводом птенцов они привязаны к земле, как и все прочие птицы. Всем известно также, что птицы, в том числе и ласточки, не в состоянии летать и парить безостановочно. В конце-концов птица устает и опускается для более или менее кратковременного отдыха на поверхность земли.

Совершенно то же мы наблюдаем и у летающих насекомых. Сравнительно короткое время принадлежат они воздушной стихии. Их важнейшие жизненные процессы—питание, развитие, размножение протекают на поверхности земли, в связи с каким-либо субстратом.

С земной поверхностью еще теснее связан весь мир наземных растений, начиная с мельчайших одноклеточных водорослей, обитающих на сырой почве или во влажном мху, и кончая всеми древесными породами. Нет ни одного растения, стихией которого являлся-бы воздух, за исключением разве зародышей бактерий,

носящихся в воздухе, но и те рано или поздно оседают на поверхность земли, и здесь из них выходят организмы, вся жизнь которых проходит в теснейшей и постоянной связи с субстратом.

Отсутствие в природе специально воздушного растительного мира имеет глубокое значение. Первоисточником жизни на земле являются растения. Они из воды и окружающих газов под влиянием солнечного света строят органическое вещество. Животные такой способностью созидания живого вещества из неорганических составных частей не обладают,—они нуждаются уже в готовой органической пище, приготовляемой растениями. Но, как мы только-что упомянули, все наземные растения—существа в тесном смысле слова земные. Источник пищи животных, таким образом, оказывается прикрепленным к земной поверхности, и неудивительно поэтому, что и весь животный мир, в конечном итоге, также связан с лицом земли,—все наземные животные являются истинными „сынами земли“.

Иные отношения между организмами и средой мы находим у водного населения¹).

Физические свойства воздуха и воды совершенно различны. Воздух газообразен и необычайно легок, вода—тело жидкое, имеющее несравненно большую тяжесть и плотность. Она в 775 раз тяжелее воздуха и во много раз плотнее его. Отсюда следует, что подъемная сила воды несравненно более таковой воздуха. Это всем известно из обыденной жизни—ведь наше тело может плавать в воде, но неспособно поддерживаться в воздухе.

¹) Все наземное население, как растительное, так и животное, в науке объединяется под общим названием *геобиоса* (т.-е. все живое, обитающее на земле, вне воды); к геобиосу относят, конечно, и всех летающих в воздухе животных, т. к. они связаны так или иначе с поверхностью земли. Все население вод соответственно называется *гидробиосом* (т.-е. все живое, обитающее в воде).

Большая плотность и тяжесть воды наводят на мысль, что среди водных обитателей могут быть организмы, для которых вполне возможно постоянное, или, во всяком случае, очень продолжительное нормальное существование во взвешенном в толще воды состоянии, без соприкосновения с твердым дном или с берегами.

И действительно, рассматривая население водоемов, мы видим, что в них живет множество существ, для которых настоящей стихией является сама водная масса. Вся их жизнь, или по крайней мере значительный ее период, протекает совершенно независимо от твердого субстрата, в свободно плавающем, взвешенном в толще воды состоянии. Для таких организмов опорой служит не твердое дно, а сама водная масса, достаточно плотная для того, чтобы эти организмы могли в ней держаться.

Именно, к таким, так сказать, „парящим“ в воде живым существам и принадлежат свободно плавающие или планкtonные организмы, совокупность которых в водоеме называется „планктоном“.

Большую частью к планктону принадлежат очень мелкие, главным образом, микроскопические водоросли и животные, — немногие из них видны простым глазом. Характерной чертой организмов планктона является относительно слабо выраженная способность самостоятельного перемещения. Огромное большинство планкtonных водорослей вовсе лишены каких-либо органов движения и в полном смысле слова являются „игрушкой волн“. Во взвешенном в воде состоянии они держатся только благодаря своей необычайной легкости, — их вес равен или крайне близок к весу вытесняемой ими воды. Среди планкtonных животных, правда, есть самостоятельно двигающиеся, снабженные различными органами движения, с помощью которых они оживленно плавают. Однако, перемещение их происхо-

дит все же в очень скромных пределах; они не могут противостоять даже самым слабым течениям воды, так как сила самостоятельных движений у них слишком ничтожна.

Долгое время полагали, что все планктонные животные держатся в воде в парящем состоянии сами собою совершенно пассивно, точно так, как водоросли, и ~~что~~ самостоятельные движения их при этом никакой роли не играют. Взгляд этот оказался, однако, ошибочным. Правда, и среди планктонных животных некоторые держатся в воде без движений—такова например планктонная корненожка (*Diffugia limnetica*), о которой нам придется еще говорить далее. Однако, это скорее исключение, нежели правило. Лет десять тому назад германским ученым Вольтереком были сделаны тщательные наблюдения над плаванием планктонных раков, при чем оказалось, что эти животные „парят“ в водной толще отнюдь не пассивно, а производят активные движения,— через очень короткие промежутки времени раки равномерно взмахивают своими плавательными усиками (антеннами), подобно тому, как парящая в воздухе птица, во избежание опускания на землю, время от времени взмахивает своими крыльями. Полная приостановка движений плавательных усиков ведет к неминуемому погружению раков на дно водоема. В этом же направлении действуют и другие органы движения планктонных организмов, например, коловоротильный аппарат у коловороток, о котором речь будет далее.

Планктонное животное, следовательно, можно сравнить с аэропланом, держащимся в воздушной стихии лишь постольку, поскольку работает его пропеллер. С прекращением вращения пропеллера аэроплан, планируя своими плоскостями, в конце - концов опускается на землю.

Таким образом, самостоятельные движения планктонных животных являются крайне важным условием парящего в воде образа жизни. Для целого ряда таких

организмов эти движения—вопрос жизни или смерти, так как все планктонные существа, опускаясь на дно водоема, погибают.

Поистине поразительную картину представляет этот мир планктонных существ. Кажется прямо невероятным, чтобы вся жизнь организма—его размножение, развитие, питание,—проходили бы в состоянии постоянного парения, да еще подчас при беспрерывных самостоятельных движениях усиками, ресничками и другими двигательными органами. Представьте себе птицу, которая никогда бы не опускалась на землю, ни разу в жизни не села бы на ветку!

Невыполнимое для наземного населения, вполне возможно, однако, для населения вод уже в силу упомянутых различий в физических условиях среды. Значительная подъемная сила воды чрезвычайно облегчает планктонным организмам поддерживаться в парящем в воде состоянии. Природа не выработала организмов легких, как воздух, но выработала организмы легкие, как вода. Они иногда даже несколько легче последней, — некоторые планктонные водоросли всплывают и держатся на поверхности.

Важным является также и то обстоятельство, что **первостоиник пищи** свободно плавающих животных—растительное вещество в виде планктонных водорослей рассеяно в толще водной массы, а отнюдь не прикреплено к ложу водоема. В состав самого планктона входит множество мелких водорослей, развивающихся в колоссальных количествах и нередко буквально выполняющих все верхние слои водной массы. Благодаря этому, планктонные животные, подобно наземным нуждающимся в готовой растительной пище, в изобилии находят себе последнюю уже в окружающей природной стихии,— в толще самой водной массы. Запасы водорослей вполне обеспечивают их существование и достаточны для восстановления сил, затрачиваемых ими на самостоятельные движения, необходимые для парения в воде.

Немецкий ученый физиолог Пюттер высказывает даже мнение, — впрочем, далеко не общепринятое, — что планктонные животные питаются прямо растворенными в воде органическими веществами, — животные, по его мнению, просто плавают в питательной жидкости¹⁾.

Мы отметили выше, что неспособность бороться против течений — черта очень характерная для планктона. Планктонный мир бессилен противостоять течениям. Это справедливо не только для микроскопических планктонных животных, но также и для столь крупных, как например обитающие в морях медузы, оболочники и некоторые другие представители морского планктона.

Есть, однако, животные, по образу жизни вполне соответствующие планктонным, но настолько сильные, что могут не только противостоять течениям, но даже плыть против движения воды. В пресных водах таковы некоторые, правда, очень немногие рыбы, напр., всем известные снеток и ряпушка, питающиеся планктоном и почти всю свою жизнь проводящие в толще воды, свободно плавая. В морях, помимо рыб, к таким животным относятся некоторые крупные и сильные ракообразные, большинство головоногих моллюсков и гиганты среди современных млекопитающих — киты.

Подобных животных принято выделять из планктона в качестве отдельной группы — „нектона“. В противоположность планктонным, нектонные животные способны противостоять течениям, благодаря энергии и силе своих самостоятельных движений.

В природе вообще нет резких границ. Конечно, их нельзя также провести и между планкtonом и нектоном.

Многие из водных обитателей проводят жизнь в тесной связи с твердым субстратом дна. Таковыми могут слу-

¹⁾ Пюттер считает, что все водные животные питаются путем всасывания растворенных в воде органических веществ поверхностью тела, или всею, или же ее определенными участками (у рыб, напр.—жаберными листочками).

жить и прикрепленные к поверхности дна водные растения и различные, погруженные в воду предметы—камни, сваи мостов и плотин и проч. и, наконец, просто само ложе водоема, — песчаное, илистое или каменистое дно.

Без сомнения, всем приходилось встречаться с целым рядом таких организмов. На укрепившихся на дне озера или пруда подводных растениях нетрудно найти медленно ползающих, снабженных завитою раковинкой моллюсков, крупных личинок стрекоз, ручейников и других насекомых, а также пиявок, то длинных и тонких, то коротких и широких, самой разнообразной величины и окраски. Всем известны также и неподвижно прикрепленные водные животные,—напр., губки-бодяги, нередко образующие на погруженных предметах привлекающие наше внимание желтые, оранжевые, серые и зеленоватые наросты и корки.

Микроскоп открывает нам поразительное разнообразие таких, приуроченных к субстрату, прикрепленных, лазающих и ползающих организмов. Достаточно просмотреть под микроскопом крошечную порцию ила, или бурого налета в виде бахромки, покрывающего листья подводных растений, чтобы найти целый ряд подобных существ,—прикрепленных на тонких стебельках микроскопических водорослей, ползающих амёб и снабженных домиком из песчинок корненожек, лазающих между частичками ила мельчайших раков и коловраток и множество других организмов, неразличимых, или лишь едва видимых невооруженным глазом.

Все эти прикрепленные, ползающие и лазающие организмы, характерной чертой которых является жизнь в тесной связи с твердым субстратом, в науке объединяются под одним общим названием — „бентос“ — и противопоставляются планктону.

Существуют, однако, и переходные формы между бентосом и планктоном. К таковым относятся временно входящие в состав планктона организмы. Прекрасным

примером может служить очень обыкновенный в некоторых из наших рек (напр., в Волге и Доне) моллюск — двустворчатая ракушка д р е й с с е н с и я (*Dreissensia polytmorpha* Pallas), впервые описанная в конце восемнадцатого века знаменитым натуралистом и путешественником П а л л а с о м. Взрослый моллюск - дрейссенсия снабжен двустворчатой раковинкой, длиной 2-3 см., обычно желтоватого цвета с черными полосками. С помощью пучка клейких нитей (так назыв. биссуса) моллюск неподвижно прикрепляется¹⁾ к различным подводным предметам, подчас образуя целые гроздья на сваях мостов. В таком прикрепленном состоянии дрейссенсия всецело бентоническое животное. Из откладываемых ею яиц выходит крошечная круглая личинка, вооруженная быстро вибрирующими ресничками. Эта личинка ведет уже свободноплавающий образ жизни и иногда появляется в толще воды в громадном количестве. Как видим, в личиночной стадии²⁾ дрейссенсию приходится отнести к планктонным животным. Подобные случаи перехода бентонических организмов на известной стадии развития к планктонному образу жизни особенно многочисленны в морях и океанах. Морской планктон в определенное время года прямо кишит мириадами плавающих личинок бентонических животных — морских звезд и ежей, моллюсков, червей и ряда других, в взрослом состоянии донных обитателей. С другой стороны, покоящиеся стадии очень многих пресноводных планктонных организмов опускаются на дно.

¹⁾ Нужно отметить, что иногда такой прикрепленный моллюск отрывается и очень медленно ползет по субстрату с помощью сокращающейся ноги, — мускулистого выроста тела. Особенно подвижны дрейссенсии в молодом состоянии.

²⁾ Д р е й с с е н с и я — единственный пресноводный моллюск, имеющий стадию свободно-плавающей личинки. Все прочие пресноводные моллюски эту стадию вполне утратили, и из их яиц выходит сразу либо уже сформированный маленький моллюск, не покидающий субстрата всю свою жизнь, либо личинка, ведущая паразитический образ жизни.

водоема, где и лежат некоторое время неподвижно. Так бывает с покоящимися спорами планктонных водорослей и с покоящимися яйцами многих планктонных коловраток и раков. В таких стадиях эти организмы, конечно, уже не принадлежат к планктону.

— — —

Всем известно, что в наших озерах высшие водные растения сосредоточены близ берегов. Нередко озеро представляется нам в виде обширной, свободной от растительности водной поверхности, как будто, вправленной в рамку окаймляющих зарослей камышей, осоки и прочих водных растений. Такова обычная картина водоемов, называемых озерами.

Эта приуроченность растительности к прибрежной полосе, действительно, крайне характерна для озер. По мере возрастания глубины от берегов к центральной области озера, водные растения попадаются все реже и реже и в достаточно глубоких местах совершенно отсутствуют, — здесь дно водоема лишено высших растений даже при вполне подходящих для укоренения их свойствах грунта.

Объяснение этому явлению найти нетрудно. Вспомним, что для жизни всех зеленых растений необходим свет. Разложение углекислоты и усвоение углерода, так называемая ассимиляция, являющаяся важнейшою физиологической функцией растительного мира, происходит только в присутствии достаточного количества света. Мы снова сталкиваемся здесь с особыми свойствами водной среды. Дело в том, что даже совершенно чистая вода чрезвычайно сильно поглощает световые лучи и уже на глубине одного метра (около $1\frac{1}{2}$ арш.) сила света падает почти вдвое. Конечно, мутная, содержащая взвешенные частички вода, или вода, изобилующая мелкими организмами планктона, поглощает свет еще

сильнее. Все взвешенные в воде частицы образуют как бы ширму, задерживающую проникновение в глубину световых лучей, падающих на поверхность воды.

В природе, однако, совершенно чистой воды никогда не бывает и, обыкновенно, уже на сравнительно небольшой глубине, всего в несколько метров, дно освещается настолько слабо, что ассимиляция зеленых растений становится невозможной. Конечно, они могут существовать только там, где водная толща пропускает необходимое для их жизни количество света, т.-е., как-раз в наиболее мелких прибрежных районах озера.

С возрастанием глубины дно озера получает всё меньшее и меньшее количество света и, наконец, освещается настолько слабо, что зеленые растения уже не находят для себя нормальных световых условий, не могут разлагать углекислоты и усваивать углерод и прекращают дальнейшее распространение к центру водоема.

Таким образом, граница проникновения солнечных лучей в количестве, обеспечивающем ассимиляцию зеленых растений или, как её называют, зона фотосинтеза, является пределом распространения донной растительности.

В науке о пресных водах, в лимнологии, принято различать в озерах две области, разделяемые этой зоной: прибрежную и пелагическую. В первой могут произрастать донные высшие растения и здесь они нередко образуют обширные заросли, коль скоро имеются подходящие для укоренения свойства грунта. Пелагическая область занимает открытую толщу воды и граничит с поверхностью дна, вследствие недостаточного освещения лишенного высшей растительности.

Помимо световых, обе области друг от друга отличаются и другими условиями. В пелагической области изменения температуры воды идут постепенно и медленно, без резких колебаний. Напротив, в при-