

575

Л-33

Л-32

БИБЛИОТЕКА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ



СЕРИЯ „ЖИВАЯ ПРИРОДА“

ПРОФ. Н. Д. ЛЕБЕДЕВ

ОРГАНИЗМ И СРЕДА

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПУТЬ ПРОСВЕЩЕНИЯ“

— ХАРЬКОВ — 1923 —

ВСЕВОДА

АВЕРН

176504

011-2946



576504

75 60

100

100

БИБЛИОТЕКА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ 28.0

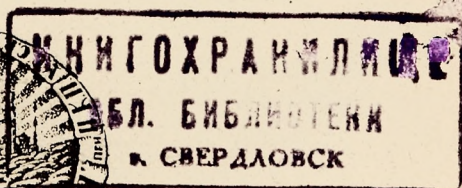
СЕРИЯ „ЖИВАЯ ПРИРОДА“

575

Л-33

ПРОФ. Н. Д. ЛЕБЕДЕВ

ОРГАНИЗМ и СРЕДА



ГЛАВПОЛИГПРОСВЕТ

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПУТЬ ПРОСВЕЩЕНИЯ“

ПРИ НАРКОМПРОСЕ У.С.С.Р.

ХАРЬКОВ — 1923.

575.2

Типо-Литография
Издательства
„Путь Просвещения“
при НКП СССР Харьков

Пища—основа жизни.

Нет ни одного живого тела, существование которого не зависело бы от многих и очень многих внешних условий. Они крайне разнообразны и обычно называются средой. Слово среда означает все то, что окружает живое тело. Понятно, что среда это нечто огромной важности, с ней живое тело или организм невольно связан, среда на него определенно действует и оставляет на нем неизгладимый отпечаток.

Из повседневного опыта мы знаем, что жизнь возможна только при наличии строго известных условий, короче—особой среды. Если такие условия имеются—есть жизнь, нет их—нет и жизни. Поместим под стеклянный колпак горшок с растением и удалим оттуда воздух. Увидим, что растение погибнет. Почему? Очевидно, потому, что растению нужен воздух, а мы его удалили. То же случится со всяким животным и растением, как только мы лишим их необходимых жизненных условий.

Что же нужно для жизни? Какими условиями она определяется? Оказывается, что главными условиями жизни являются: пища, тепло, вода и воздух. Первое место среди них занимает пища.

Чтобы жить, необходимо питаться или расходовать определенные вещества, потребные для под-

держания жизни. Это хорошо известно каждому. Отсюда понятно, что для жизни очень опасно недостаточное питание, а тем более голодание. Установлено, что голодающие животные худеют, теряют в своем весе, становятся вялыми, малоподвижными и под конец погибают. В чем тут дело? Очевидно, в том, что организм непрерывно расходует, тратит вещества своего тела и недостаточно все это пополняет. Чтобы живое тело не страдало от недостатка пищи, она должна поступать в количестве, равном расходу, только в таком случае возможна нормальная жизнь.

Хотя недоедание вредно отражается на живом теле, однако, ошибочно убеждение, что много есть здорово. Исследования показали, что излишняя пища выбрасывается вместе с непереваренными остатками и, следовательно, ничего, кроме вреда, вследствие отягощения, организму не дает.

Итак, чтобы существовать, живые тела принуждены тратить известные количества пищи. Само собой понятно, что пища должна исправно доставляться, так как от нее зависит продолжение или остановка жизни. Таков непреложный закон природы. По опыту мы знаем, как сильны, крепки и цветущи бывают, например, люди нормального питания и, наоборот, как расстраивает и подкашивает здоровье недоедание и продолжительное голодание. Недаром мудрое народное изречение говорит, что „в здоровом теле и здоровый дух“.

Таким образом, питание—основа жизни. Нет пищи, мало ее—живые тела всегда от этого бедствуют. Стойкость живых тел в этом отношении различна—

одни умирают при голодании раньше, другие позже. Лягушка, например, живет без пищи около года, а черепаха до 3-х лет; не так выносливы птицы и млекопитающие. Птицы живут без пищи 5—28 дней, собака 25—40 дней, человек может выносить полное голодание в течение 1—2 недель.

При голодании живое тело сильно изменяется. И неудивительно,—ведь оно само себя ест. Если в банку с водой, где находятся гниющие растения, поместить простейших животных—туфельек—они живут хорошо, быстро плодятся, так как пищи для них вдоволь. Туфельки выглядят малопрозрачными и оказываются наполненными разнообразными запасными питательными материалами в виде зернышек. Если посадить туфельек в совершенно чистую воду, они становятся все прозрачнее и прозрачнее, зернышки их исчезают, тело уменьшается и, наконец, туфельки погибают. Опыты с голоданием были проделаны над многими животными, причем выяснилось любопытное явление, что смерть животного всегда наступает при потере $\frac{2}{5}$ его начального веса.

Итак, для живых тел требуется пища, они могут существовать только в среде содержащей ее. Нужно сказать, что на организм влияет не только количество пищи, но и качество или род ее. Корова, овца, верблюд, лошадь и др. животные питаются исключительно травой. По этой причине у них замечается очень сильное удлинение кишечника. Размеры его бывают так велики, что он идет не прямо по длине тела, а ложится в нем в складки или петли. Если измерить длину кишечника любого

травоядного животного, то окажется, что она в несколько раз превышает длину тела. Так, длина кишечника лошади в 10 раз длиннее тела, длина кишечника коровы в 20 раз, даже кишечник кита на $\frac{1}{5}$ больше кишечника европейца. О чем говорят эти цифры? Очевидно о влиянии рода пищи на кишечник. Но почему у растительноядных животных кишечник так длинен? Дело объясняется тем, что растительная пища менее питательна чем животная и ее, следовательно, нужно много. Кроме того растительная пища в сравнении, например, с мясом более груба и значит труднее варима. Растительные материалы одеты очень плотными оболочками, настолько стойкими, что благодаря им с трудом, а подчас и совсем не перевариваются. Семена многих растений, как косточки и пр., в неизменном виде выходят из кишечника наружу. Понятно, дабы из растительной пищи были извлечены полностью и в достаточном количестве питательные соки нужно, чтобы ее было много и, чтобы она подолгу оставалась в кишечнике. То и другое достигается удлинением кишечника. Это общее правило. Длинный кишечник мы встречаем у гусениц, головастиков, многих жуков, птиц, коровы, лошади, овцы и проч., короче у животных, питающихся чисто растительной пищей.

Не длинный, а короткий кишечник находим у плотоядных животных, как льва, волка, орла, рака и многих других. Здесь кишечник или как раз соответствует длине тела, или немногим его превышает. И тут все объясняется родом пищи. Ведь животные

питаются мясом, которое содержит относительно много питательных материалов, да кроме того оно быстро варится.

Наконец, у животных всеядных кишечник средних размеров. Он занимает промежуточное положение между длиной кишечника растительноядных и плотоядных животных. Так, кишечник кошки всего в 4 раза длиннее тела, кишечник собаки в 5 раз и т. д. И здесь сказывается неумолимый закон влияния среды. Так как пища смешанная, естественно, что и кишечник имеет средние размеры.

Качество пищи влияет не только на длину кишечника от него зависит также и форма его. Рассмотрим кишечник коровы. В нем различают следующие части: рот, пищевод, желудок и длинную кишку. Самым замечательным отделом кишечника

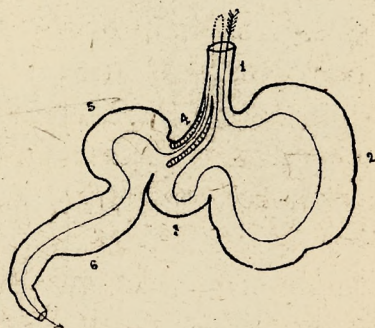


Рис. 1. Желудок коровы (схема). Стрелка показывает направление движения пищи. 1—пищевод, 2—рубец, 3—сетка, 4—желобок, 5—книжка, 6—сычуг.

коровы является желудок (рис. 1). Он состоит из 4-х отделов: рубца, сетки, книжки и сычуга. Так называются части желудка. Действительно первый отдел имеет вид рубца, второй напоминает сетку, третий образует в себе много складок на манер листов книги и, наконец, четвертый вырабатывает пищеварительные соки.

Корова проглатывает пищу, не прожевывая ее. По пищеводу пища проходит в первый отдел желудка—рубца, отсюда она поступает в сетку. Рубец

и сетка служат складочным местом пищи. Далее пища отгрыгается обратно в рот, здесь она тщательно прожевывается и опять проглатывается. На этот

раз пища переходит прямо в книжку, а оттуда в сыгуч. В этом последнем отделе она подвергается действию желудочного сока.

Итак, благодаря все тому же качеству пищи желудок коровы устроен очень сложно. В нем пища, прежде всего, накапливается, слеживается и, следовательно, несколько размягчается. После она возвращается в рот, пережевывается и опять переходит в желудок, где она подвергается действию желудочного сока. Такая последовательная обработка пищи несомненно объясняется ее качествами.

Вот кишечник курицы! (рис. 2). Находим рот, пищевод и сбоку его рас-

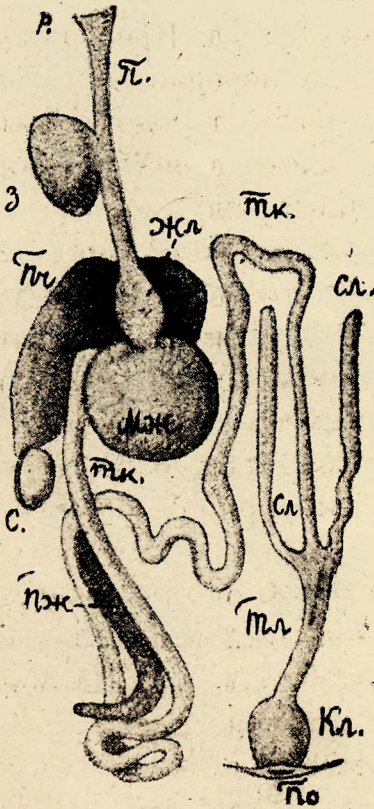


Рис. 2. Кишечник курицы. Р—рот, П—пищевод, З—зоб, Жл—железистый желудок, Мж—мышечный желудок (пушок), Тк—тонкая кишка, Сл—слепые придатки, Тл—толстая кишка, Кл—клоака. По—порошица, Пж—печень, С—селезенка, Пж—поджелудочная железа.

ширение, называемое зобом. Дальше идут—железистый или настоящий желудок, мышечный желудок,

именуемый у курицы пупком и, наконец, кишка. Кишечник курицы отличается от кишечника коровы. Понятно почему! Корова питается травой, курица зернами или семенами растений.

Корм курицы удивительно тверд. Проглатывая целиком отдельные зерна курица передает их прямо в железистый желудок, где они обрабатываются желудочным соком. Размягченные здесь в значительной мере зерна переходят в мышечный желудок. Тут они перетираются, как на жерновах стенками желудка. Такому перетиранию помогают, находящиеся тут в желудке курицы посторонние предметы—каменки, пуговицы, гвозди и пр. Из мышечного желудка пища переходит в кишку, где пищеварение заканчивается. Запасы пищи у курицы содержатся в зобе. Таким образом, сообразно пище курицы приспособлен и ее кишечник.

А вот всем знакомый нам земляной или дождевой червь. Как устроен у него кишечник? Это интересно потому, что червь потребляет землю, а она очень тверда и мало питательна. Ведь самое ценное, что в земле находится—это перегной, а его не так много. Чтобы быть им сытым следует поглощать землю в большом количестве, кроме того ее надо особенно обработать, чтобы извлечь питательные вещества.

Кишечник земляного червя вполне приспособлен к той работе, которая выпадает на его долю (рис. 3). Землю червь поглощает ртом, отсюда она переходит в мускулистую глотку, сокращением которой проталкивается дальше в пищевод. Из него пища попадает сначала в мышечный желудок. Здесь она, как следует, пе-

ретируется и уже в таком виде идет в настоящий желудок, где она подвергается химической обработке или разложению на составляющие части.

У хищных жуков, которые питаются твердой

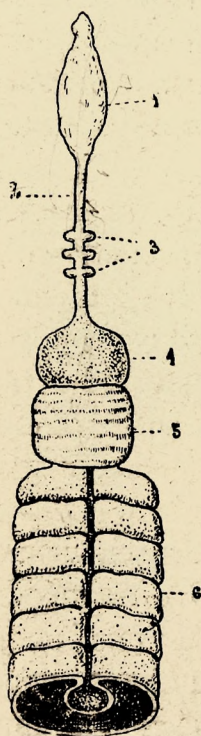


Рис. 3. Кишечник
дождевого червя.
1—глотка, 2—пи-
щевод, 3—извест-
ковые мешочки, 4—
мышечный желу-
док, 5—железистый
желудок, 6—кишка.

пищей в кишечнике всегда имеется глотка, мышечный и железистый желудок. Развитая глотка служит для проталкивания пищи, твердая же пища последовательно обрабатывается сначала в мышечном, а затем в железистом желудке.

Кишечник рака еще интереснее (рис. 4). Во-первых, он настолько короток, что как раз соответствует длине тела. В нем различают рот, очень короткий пищевод, короткий пищевод, мышечный, железистый желудок и кишку. Мышечный желудок рака огромен

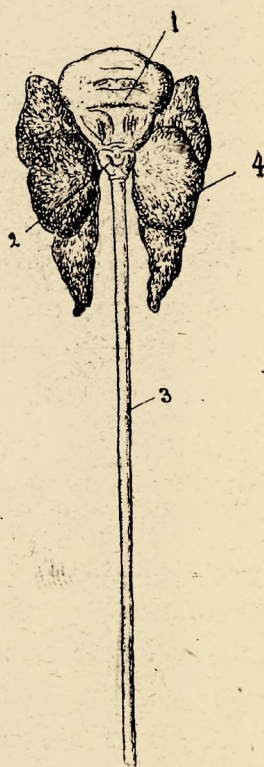


Рис. 4. Кишечник
рака. 1—жеватель-
ный желудок, 2—
железистый желу-
док, 3— кишки, 4—
печень.

и замечателен тем, что представляет собой толстостенный мускулистый мешок, внутри которого находятся три очень твердых зуба (рис. 5). Они состоят из осо-

бого вещества, называемого хитином. Снаружи, по бокам желудка, располагаются пучки сильных мышц в виде кустиков. Хитиновые зубцы, как и сидящие по сторонам мышцы, служат для измельчения, перетирания пищи. За мышечным желудком следует, так называемый, железистый желудок. Он представляет небольшой мышечек, где содержатся пищеварительные соки, химически обрабатывающие пищу.

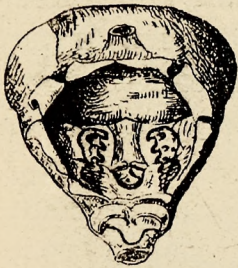


Рис. 5. Мышечн. желудок рака (вскрытый); видны зубы.

Кто не знает пиявку. Животное это питается кровью, которую она сосет ртом. Добыть кровь дело трудное. Кроме того она представляет пищу легкую, скоро переваримую, а посему для питания ее требуется много. Кишечник пиявки устроен таким образом, что отвечает характеру пищи (рис. 6). В нем мы находим рот, который переходит в ротовое помещение. Во рту у пиявки находятся три крупных зуба, могущих двигаться наподобие пилки. Этими зубами пиявка делает надрез кожи. Кровь поступает в рот, а оттуда в глотку, сокращением которой прогоняется в желудок. Последний устроен так. Это длинная об'емистая трубка, имеющая по бокам десять пар замкнутых выростов, наподобие больших карманов. Чем вызывается существование такого большого числа выростов желудка? Очевидно, необходимостью, вли-



Рис. 6. Кишечник пиявки. Показан желудок с десятью парами боковых выростов.

янием все того же рода пищи. Боковые выросты желудка служат хранилищами, запасными магазинами для крови. Опыт и наблюдение показывают, что пьявка, однажды, насосавшись крови вволю, может оставаться без пищи в течение года. В это время пьявка, повидимому, питается запасами, находящимися в ее желудочных карманах.

Ту же зависимость между строением кишечника и родом пищи мы находим у пчел, бабочек и др. животных. Когда пища трудно разлагаема—кишечник устроен сложно, в противном случае он прост, без особых приспособлений.

Если от рода пищи зависит длина и строение кишечника, то от нее же зависит и строение ротовых вооружений. В этом нет ничего удивительного—ведь через рот пища принимается.

Ротовые вооружения бывают наружные и внутренние. Они всегда очень показательны, так как по ним можно судить чем питается организм. Как пример, возьмем бабочку—животное с наружными ротовыми вооружениями. Питается она сладкими соками цветов. Для доставания этих соков у бабочки приспособлен длинный хоботок, устроенный на манер трубочки. Хоботок этот бабочка запускает вглубь цветка и сосет им соки. Таким образом, принятие пищи у бабочки совершается хоботком.

Пчелы, также питающиеся соками цветов, вместо хоботка имеют особый наружный придаток язычек, позволяющий им лакать. Мухи, комары и др., питающиеся соками других животных, сосут кровь особыми колющими хоботками.

Насекомые, потребляющие твердую пищу имеют и соответствующие жующие ротовые придатки. Майский жук, таракан, кузнечик, медведка и др. едят твердую пищу. Ротовые придатки их состоят из двух плотных зубцов-жвал и таких же плотных пластинок, называемых челюстями.

Показательны ротовые придатки рака. Это три пары челюстей, находящиеся вокруг рта на брюшной стороне. Они представляют ряд плотных пластинок, предназначенных для жевания. К ним присоединяются еще три пары, так называемых, ногочелюстей, действительно, сходных по строению с ногами и челюстями рака. Служат они в помощь челюстям, образуя с ними наружные ротовые вооружения.

К наружным ротовым вооружениям птиц относится клюв. Он чрезвычайно разнообразен. У хищных птиц клюв загнут и имеет вид крючка. Насекомоядные имеют длинный и острый клюв; зерноядные тупой и короткий. Не редки клювы в виде лопатки, шила, пилы и т. д.

Итак, ротовые вооружения всегда точно приспособлены к роду пищи. Все здесь учтено до мелочей. И разве можно сомневаться, что это не результат влияния пищи.

О том же говорят и внутренние вооружения рта. Например, у садовой улитки, питающейся листьями растений, во рту имеется особая терка, состоящая из плотных зубчиков, покрывающих язык. Теркой улитка срезывает и жует листья. Перетиранию пищи помогают одна или две плотные пластинки, лежащие во рту — это — челюсти.

Рыбы, млекопитающие имеют для этой цели зубы. У коровы, лошади, овцы и др. травоядных животных из зубов во рту развиты сильнее коренные. Все это очень понятно, так как трава, которой питаются эти животные требует тщательного ее пережевывания, для этого и приспособлены коренные зубы-образования с поверхностями жерновов. Итак, по зубам можно определить чем питается животное.

Зубы иные у грызунов, например, зайца, суслика, мыши и др. Вместо коренных зубов сильно развиты у грызунов резцы. Это зубы вида долота. Они приспособлены для откусывания. Резцами грызуны, действительно, грызут, дробят твердые материалы, которыми они питаются.

Хищные или плотоядные животные имеют и резцы, и коренные зубы. Однако, ни те, ни другие не развиты так, как клыки. Эти зубы у плотоядных бросаются в глаза, так как достигают больших размеров. Часто они торчат даже наружу и оказываются слегка загнутыми. Вообще, клыки имеют вид острых клиньев, имеющих огромное значение в жизни хищных животных. Помощью клыков добыча схватывается и разрывается на части. Клыки льва, волка, тигра и др. являются поистине страшными орудиями.

Резкую противоположность в строении зубов обнаруживает, кит. Вместо зубов на верхней его челюсти сидят роговые пластинки. Они сплошной пеленой свисают вниз и перегораживают ротовую полость. Кит питается мелкими животными, которых он захватывает в рот вместе с водой. При помощи роговых пластинок или китового уса кит процежи-

ваает воду, задерживает добычу, а затем целиком ее проглатывает.

К внутренним ротовым вооружениям необходимо отнести также язык. И он повержен колебаниям и изменениям в зависимости от пищи. Так, у дятла он игловидный. Почему?—Оказывается, что дятлы питаются насекомыми и их личинками, живущими в коре деревьев. Из таких мест дятлы извлекают насекомых своими языками. У маленьких птичек—колибри, по справедливости, названных птицами—мухами, язык похож на кисточку. Птица—клест имеет язык в форме ложечки. Таким языком, птица легко извлекает из шишек сосны и ели семена, которыми она питается.

Не менее замечателен язык лягушки, приспособленный к ловле насекомых. Суть дела в том, что язык лягушки укреплен во рту передним своим концом, почему легко выбрасывается. Это дает возможность лягушке ловить насекомых на лету. Еще лучше устроен язык муравьеда, хамелеона.

Далее установлено, что пища влияет на скелет и мясо животных. Так, у всех плотоядных кости тонки и тверды, а мясо красно плотно, грубо и неприятно на вкус. Менее скелет и мясо развиты у всеядных и еще менее у растительноядных.

Известно, например, что свиноводы, применяя разную пищу для кормежки свиней, достигают у них удлинения, укорачивания и других изменений черепа. Если козу вместо травы кормить ее же молоком, то грудная ее клетка становится шире. Ученый Пикте кормил разных гусениц-личинок-бабочек непривыч-

ной для них пищей и получал сильно измененных бабочек. Они были мельче, с другим рисунком и другой окраской крыльев. Дарвин приводит такой пример. Если канареек кормить конопляным семенем, можно получить более темную окраску перьев. При кормлении канареек и кур кайенским перцем можно добиться у них оранжевой окраски.

Мы выяснили, что пища влияет не только на органы, с которыми она непосредственно соприкасается. Не один рот и кишечник изменяются под влиянием пищи, изменяются также скелет, мясо, окраска. А это говорит о том, что влияние среды очень сильно, что действие ее не ограничивается известными органами, а распространяется глубоко и внутрь.

Если еще подробнее заняться вопросом о влиянии пищи, если подойти к нему со всех сторон, окажется, что пища влияет решительно на все в организме. Только одни органы изменяются больше, другие меньше, третьи совсем незначительно.

Тот кто хоть немного знаком с разнообразными животными, кто мало-мальски их наблюдал, наверное, знает, что общий вид животного всегда выдает его с головой. Животное — подобно фотографии, где запечатлено все от главного и до мелочей. И, так как питание — основа жизни, понятно, что отношение к нему особенно ярко и резко выражено на организмах. Не секрет, что весь организм приспособлен в погоне за пищей, к ловле ее, схватыванию, борьбе с ней, умерщвлению, измельчению и пр. И все это не случайность! Обратитесь к природе и понаблюдайте за животными! Вид краба, паука, осьминога, орла,

коршуна, льва, тигра, прекрасно известен. Одного взгляда на этих животных достаточно, чтобы решить с кем мы имеем дело.

Влиянию пищи подвержено не только строение организма, но и его отправление. Нравы, привычки, повадки, являются также прямым отражением питания. Установлено, например, что живость, подвижность, смелость, жестокость,—отличительные черты плотоядных, наоборот, медлительность, кротость—черты растительноядных животных.

Как пища влияет на животных, так точно она влияет и на растения. Если пища у растений есть—они развиваются, при недостатке пищи растения чахнут и даже гибнут. Пища растений однообразна—это воздух, вода и минеральные соли. В зависимости от колебания воды, минеральных солей и воздуха растения соответственно изменяются. Так, недостатком некоторых солей в почве объясняется пожелтение листьев, неустойчивость стебля и прочее.

Тепло—источник жизни.

Кроме пищи очень важным условием жизни является тепло. Степень теплового состояния среды или, как говорят, температура имеет огромное значение в жизни животных и растений. Для человека температура выше 41° смертельна. Большинство млекопитающих не выдерживают температуры выше $42—43^{\circ}$, птицы $48—50^{\circ}$, лягушки 40° . Зародыши некоторых растений и животных, а также бактерии выдерживают температуру $150—180^{\circ}$. О чем говорят эти цифры? Очевидно о том, что для большинства

животных температура 50° является предельной для жизни. Установлено, что для некоторых организмов смертельна более высокая температура, а именно 70° . Таким образом, можно сказать, что верхняя температура границ жизни в среднем будет $50-70^{\circ}$.

Чем объясняется смерть организмов при высоких температурах? Установлено, что организмы погибают при высоких температурах, вследствие свертывания, отвердения их живого вещества.

Проведем такой опыт. Возьмем чашку и вольем в нее содержимое куриного яйца. При подогревании из яйца постепенно будет испаряться вода. Наконец, обезвоженное яйцо загуснет, свернется при температуре $60-70^{\circ}$. При таком состоянии яйца жизнь в нем прекращается.

Почему же так стойки микроорганизмы? Почему, как мы сказали, они выдерживают температуру в $120-130^{\circ}$? В этом нет ничего удивительного, если принять во внимание, что они превосходно защищены очень плотными оболочками, предохраняющими их от испарения воды при сильных нагреваниях.

Как высокие температуры вредны для организмов, точно так и низкие. При низких температурах вода в организмах замерзает, а это ведет к отвердению живого вещества и, следовательно, смерти. Картина та же, что и при нагревании. Замечательно, что организмы погибают не при 0° , когда вода замерзает, а при температурах гораздо более низких. Рыбы, например, оживают при понижении температуры до 20° , лягушки— 28° , некоторые рачки 50° , садовая улитка— 120° . Споры бактерий и других

растений выдерживают температуру до 200° холода. Таким образом, нижняя температурная граница жизни определяется труднее. Это объясняется многими причинами—защищенностью организма, количеством воды в нем, солями и прочее.

Стало быть, как высокие, так и низкие температуры очень вредны для организмов. Самыми лучшими и наиболее благоприятными температурами для жизни будут средние, при этом хорошо, если температура не колеблющаяся, а ровная.

Как влияют разные температуры на организм? Найдено, что температура влияет прежде всего на окраску животного. На этот счет в науке накопилось очень много ценных материалов из жизни разных животных. Известно, например, что бабочки холодных стран окрашены светлее, чем бабочки теплых стран. То же относится и к птицам. Влиянием низких температур объясняется, повидимому, существование таких пород, как белая сова, белая куропатка, белый медведь. Породы эти живут на севере в холодных местах.

Ученый Штандфус, всю жизнь занимавшийся насекомыми, проделал многочисленные опыты над влиянием температуры на бабочек. Ему удалось твердо установить, что температура влияет на окраску. Куколки одной и той же породы бабочек, воспитанные при разных температурах давали разных по окраске бабочек. То же наблюдается и в самой природе—бабочки весеннего поколения имеют одну окраску, бабочки летнего—другую.

Вместе с окраской, под влиянием температуры, изменяются и покровы. Шерсть, перья—реже и короче у животных тропических стран, чем у животных холодных стран. Тропические млекопитающие—носороги, бегемоты—шерсти не имеют. Белый медведь, олень, тюлень и другие обитатели холодных стран покрыты шерстью. Наша лошадь, как мы знаем, летом покрыта редкой и короткой шерстью. К зиме у нее вырастает косматая шерсть. Тепло влияет также на развитие в коже потовых желез.

В зависимости от температуры стоит далее развитие зародыша. Чтобы икра рыб, лягушки, ракушек развилась и превратилась в молодь необходимо тепло. Когда оно есть—яйца развиваются быстро, если тепла мало развитие яиц задерживается. Когда наседка сидит на яйцах они согреваются теплом ее тела, стоит ей не во время бросить их, как жизнь зародышей подвергается риску. Опытные хозяева знают, как часто оставленные, таким образом, яйца погибали.

Вода и воздух—необходимые условия жизни.

Кроме пищи и тепла для жизни нужна еще вода. Без воды нет жизни. В живом веществе вода содержится в количестве 60—90%. Понятно, что животные и растения всегда нуждаются в воде и постоянно потребляют ее в большом количестве. Человек, например, ежедневно тратит около 6 фунтов воды.

Присутствие большего количества воды в живых телах делает их подвижными и гибкими. И только, если вода есть в организме, если ее достаточно—

жизнь протекает нормально. Уменьшение воды всегда вредно отзывается на живых телах, особенно от этого страдают растения.

Также страдают животные и растения от чрезмерной влаги. Большая сырость вызывает у человека и животных разнообразные болезни. Так, кролики и морские свинки в очень влажном климате страдают ревматизмом и водянкой.

Как невозможна жизнь без воды, так и немыслима она без воздуха или вернее особого газа кислорода, содержащегося в нем. В воздухе 20% кислорода, а в морской воде 33%. Без кислорода животные и растения погибают. Вот почему в прокипяченной воде животные не живут, так как при кипячении, кислород из нее удаляется.

Как относятся живые тела к уменьшению кислорода? Из многочисленных опытов ученых над млекопитающими видно, что они могут выносить уменьшение кислорода до 14%, а при 7% начинается нарушение отправления, за которыми при 3% следует уже смерть от удушья. Таким образом, количество кислорода может уменьшиться, но до известного предела.

Итак, кислород крайне необходим для жизни. Ни одно живое тело не обходится без кислорода. даже паразиты и бактерии и те не могут жить в бескислородной среде. Они отделяют или отщепляют кислород от разных соединений.

Таким образом, жизнь определяется нижеследующими условиями—пищей, теплом, водой и воздухом. Сумма этих условий и составляет среду, в которой возможна жизнь. Но не одни эти условия существуют,

и не они одни влияют на жизнь. На живые тела действует свет, сила тяжести, давление, пространство, место и прочее. Словом, среда многообразна, сложна и удивительно неустойчива. Мы решительно убеждены что среда действует, влияет, мы бы сказали больше — она создает формы.

Свет и влияние его на организм.

Мы уже знаем, что одним из могущественных деятелей среды есть тепло, получаемое от солнца. Если тепло оживляет жизнь, делает ее подвижной, то свет, идущий вместе с теплом, ее украшает, делает многообразной и пестрой.

Посмотрите на луг, весь залитый яркими брызгами весеннего или летнего солнца! Здесь вы найдете и ярко нарядных бабочек, и блестящих изумрудом жуков, и кокетливых стрекоз, и многих, многих других животных блещущих своей окраской... А растения!.. Какая бездна цветов здесь!.. Красный, синий, голубой... Все цвета радуги!

И это общее правило. Там, где света много, где он ярок и продолжителен — жизнь изумительно красочна. Известно, что животные и растения тропических стран окрашены очень ярко. Тропические бабочки, жуки, птицы, пользуются в этом отношении заслуженной славой. Чем больше света, тем ярче и разнообразнее окраска. Переходя к местам слабее освещаемым замечаем и изменение в окраске.

Что свет влияет на выработку той или другой окраски явствует из наблюдения и опыта. Возьмите пьявку. Спинная сторона ее оливково-зеленая с чер-

ными точками, пятнами и коричневым рисунком. Брюшная сторона проще и однообразнее. Почему? Причина в свете. Спинная сторона всегда освещена, брюшная затенена. Всем известна рыба-камбала. Она водится в море. Тело ее совершенно плоско, и всегда одной стороной обращено вверх, другой вниз. По этой причине верхняя сторона камбалы окрашена, а нижняя совершенно белого цвета. Если держать камбал в стеклянном сосуде со всех сторон освещенном, то окраска появляется и на брюшной стороне. Далее, если водяных блох поместить в темноту, то через несколько месяцев у них, начинает обесцвечиваться их черный глаз. Перья птиц не сплошь окрашены. Цветные перья находятся сверху, причем окрашенной в них, является только лицевая сторона. Если одно перо частью налегает на другое, то окрашенной является только часть непокрытая. Яйца птиц, которые всегда насиживаются белы и, наоборот, яйца согреваемые больше солнечным теплом так или иначе окрашены. Брюшная сторона тела ящерицы светлее и гораздо светлее спинной, всегда ярко окрашенной в зеленый цвет. То же явление наблюдаем и у лягушки и всякого другого животного. У растений та же картина. Цветы наиболее окрашены на лицевой стороне. Листья также особенно яркие, блестящи и зелены сверху. Среди густо растущих трав, деревьев, кустарников всегда бросается в глаза эта неравномерность красок. Она обуславливается неодинаковым освещением, благодаря густоте растущих растений. Те растения, которые обращены непосредственно к свету ярче, те, которые в разной степени затенены окрашены бледнее.

Итак, свет несомненно влияет на развитие окраски. Животные и растения живущие на свету непременно несут на себе ту или другую окраску. Если по каким-либо причинам организм освещается недостаточно, то и окраска развивается слабо. Наконец, когда организмы живут в местах неосвещенных, потемках—окраска у них вовсе не развивается. Личинки, например, жуков, живущих в земле постоянно белы; такого же цвета погребные мокрицы, бокоплавы, живущие в колодцах и пр. Особенно в этом отношении поучительны, так называемые, пещерные животные.

В Германии, Австро-Венгрии, у нас в России известны большие естественные подземелья, называемые пещерами. По своему строению пещеры представляют подземные помещения вроде комнат, корридоров, отвесных пропастей и прочее. Есть пещеры настолько большие, что общая длина их измеряется верстами. Во всех пещерах живут своеобразные животные, настолько необычные, что их можно встретить только в них. Так, в некоторых пещерах Австро-Венгрии в подземных речках и озерах водятся замечательные животные протеи. Это особая порода земноводных, родственная жабе, лягушке и др. Чем замечательно это животное? А вот чем! Протей кроме пещер нигде более не встречается и, следовательно, является настоящим пещерным животным. В пещерах же вечный и непроглядный мрак. Как выглядит протей? Есть ли в коже его окраска? Все добытые из пещер протеи совершенно белого цвета. Никакой окраски в коже протей нет.

Полное отсутствие окраски у протей, повидимому, объясняется его продолжительным пребыванием

в темноте. Благодаря долгой жизни в пещерах протей потерял окраску, она у него вытравилась. Опыты, однако, показывают, что стоит протей поместить в среду, где есть свет, как у него постепенно появляется окраска.

Ни один протей из пещерных животных бесцветен. Все настоящие пещерные животные обладают этой особенностью. Пещерные черви, раки, пауки, насекомые и др. за небольшим исключением, белого цвета. И тут, очевидно, дело объясняется влиянием темноты.

Пещерные животные для нас интересны в том отношении, что сама природа, как бы ставит опыт над влиянием темноты. На счет пещерных животных в науке твердо установлено, что они происходят от животных, населяющих поверхность земли, но отличаются от них существенными признаками, которые возникли и развились вследствие условий жизни в пещерах.

Следовательно, темнота влечет за собой исчезновение окраски. Настоящие пещерные животные бесцветны потому, что очень давно живут во мраке. Животные, недавно поселившиеся в пещерах, а таковые в них находятся, частично еще сохраняют окраску. Таким образом, изучая пещерных животных мы можем установить все постепенные переходы в исчезновении окраски.

Белый цвет свиного солитера, детской глисты, и др. внутренних паразитов человека также объясняется темнотой среды, отсутствием света в кишечнике, где они живут. От той же причины зависят бесцветные побеги растений. Так, если картофель

прорастает в темном помещении—погребу или ином месте, то образуются совершенно белые ростки. То же случится и со всяким другим растением, если оно будет воспитываться в отсутствии света. Обесцвеченные растения на свету вновь восстанавливают свою окраску.

Приведенных примеров достаточно, чтобы считать доказанным влияние света на окраску. Этим дело не ограничивается, свет влияет дальше на органы зрения. Иначе и быть не может, так как от света зависит восприятие зрительных ощущений.

Глаз—один из важных органов чувств. За исключением немногих низших животных глаза имеются у всех остальных. Замечено, что глаза всегда достаточно развиты у животных, живущих на свету, наоборот, животные, обитающие в местах недостаточно освещенных или совершенно темных частично или полностью теряют глаза. Установлено, что в темноте глаза или сильно изменяются, или совершенно исчезают. Уже знакомый нам протей глаз не имеет. Протей слеп, глаз у него нет! При внимательном исследовании головного отдела и тех мест, где должны были располагаться глаза, никаких признаков их не находим. Куда девались органы чувств, имеющие столь большое значение в жизни животного? Серьезно вдумываясь в столь странное явление, мы понимаем, что отсутствие глаз у протей об'ясняется все тем же мраком пещер.

Слеп не только протей. Все настоящие пещерные животные также безглазы. Кроме слепых насекомых известны из пещер слепые рыбы, крысы и пр. Надо

полагать, что слепые пещерные животные когда-то глаза имели, но под влиянием продолжительного пребывания в темноте они выродились окончательно. Это подтверждается тем, что некоторые из пещерных животных имеют слабо-развитые глаза, уменьшившиеся и частично выродившиеся, что свидетельствует о еще сравнительно недолгом их пребывании в пещерах. Таким образом, в темноте глаза за ненадобностью, вследствие неупражнения их подвергаются вырождению.

Кроме пещерных известны и другие слепые животные, как крот, живущие на глубинах морей рыбы и др. И здесь слепота вызывается отсутствием света.

Итак, глаза существуют на свету и исчезают в совершенных потемках. Там, где света мало, где он еле уловим, наблюдается любопытное явление— глаза достигают сильного увеличения и развития. У всех, так называемых, ночных птиц глаза необыкновенно крупны. Кто не знает сову, филина и др. ночных птиц— животные эти обладают непомерно большими глазами. Дневного света эти птицы не переносят, так как их огромные глаза поглощают так много света, что он их, повидимому, раздражает. Вот почему птицы на день прячутся в гуще деревьев, строениях, среди скал и пр. И только ночью совы, филины оказываются в родной стихии, только ночью они используют свои глаза, так как тогда они не ослепляют, а дают возможность видеть.

Действительно, глаза ночных птиц, благодаря их крупным размерам, улавливают ничтожное коли-

чество света. Глаза приспособлены к ночному освещению, рассеянному и очень малому свету. Наблюдаемое у птиц перерождение глаз есть результат прямого воздействия среды со слабым освещением. Мы не ошибемся, если скажем, что ночь создала крупные глаза птиц.

Кроме птиц также глаза устроены у ночных бабочек, летучих мышей и многих животных, живущих на больших глубинах морей и океанов. Известны, например, глубоководные рыбы, у которых глаза очень крупны и сидят не прямо на голове, а на длинных выростах, похожих на стебли. Поистине странные глаза.

Однако, знакомясь с обстановкой жизни глубоководных животных узнаем, что даже на больших глубинах есть свет в таком количестве, примерно, как ночью. При таком освещении понятно существование животных с описанными глазами. Чтобы лучше видеть глаза не только крупны, но и далеко вынесены на выростах вперед. Это бесспорно полезное приспособление, позволяющее хорошо видеть далеко впереди.

Итак, там где достаточно света действуют нормальные глаза, в местах с ничтожным освещением глаза увеличены и, наконец, при полном отсутствии света глаз нет. Интересно, что с потерей глаз животное далеко не лишается общей чувствительности, ибо попутно развиваются органы осязания. Так у всех пещерных животных сильно развиты щупальцы, осязательные волоски, щетинки и пр. Таким образом, потеря одних органов чувств восполняется усиленным развитием других. Если пещерных животных осветить, хотя бы слегка издали, они немедленно

приходят в состояние возбужденного движения. Достаточно нарушить неподвижность воздуха, чтобы животное, спокойно сидевшее на стене пришло в беспокойство и пр. Все это говорит в пользу огромного влияния среды на организм. Действительно, пещерные животные точно приспособлены к условиям, в которых они живут, они с ними сроднились, они им совершенно отвечают. В самом деле, в пещерах постоянный мрак, ровная и одинаковая температура, огромная влажность, неподвижный воздух и прочее, короче, среда пещер удивительно устойчива. Вот почему пещерные животные очень чувствительны к малейшим колебаниям. Не имея возможности воспринимать свет пещерные животные легко улавливают малейшие температурные колебания. Немного света, отброшенного фонариком достаточно, чтобы тепло его подействовало на животных, достаточно малейшего колебания воздуха, чтобы нарушить их покой.

Знатоки пещерных животных утверждают, что от частых посещений туристами пещер изменяется их население. Повидимому, здесь имеет место свет, копоть факелов и свечей, присутствие людей. Все это вместе нарушает обычные условия, в которых живут животные, распугивает их, заставляет быть осторожными.

Свет является сильным раздражителем. Под влиянием света животные и растения совершают движения. При этом замечено, что одни растения и животные движутся навстречу свету, другие удаляются от света. Так, если гидру поместить в сосуд, закрытый со всех сторон от света, кроме небольшой

щели в одной из его стенок—гидра очень скоро передвигается к стороне, откуда падает свет. Также ведут себя гидроидные полипы, кольчатые черви, живущие в трубках—они поворачивают свои головки и щупальцы к источнику света.

Если на стеклышко поместить каплю воды с находящимися там, например, эвгленами—одноклеточными животными и при рассматривании в микроскоп осветить зеркалом каплю наполовину—животные быстро передвигаются в часть освещенную. Приведенный опыт, как и многие другие показывает, что свет, действительно, действует или, как говорят, раздражает организм.

Свет действует не на одних животных, отвечают на раздражения света и растения. Большинство бактерий света избегают, удаляются от него. Есть много растений и таких, которые тянутся к свету. Кто не знает того, что подсолнухи целый день следуют за солнцем. Утром головы растений обращены к восходящему солнцу, днем они смотрят вверх, к вечеру поворачивают свои головы на запад. Листья всех деревьев всегда располагаются прямо к солнцу. Некоторые цветы с лучами солнца раскрываются и вновь закрываются вечером.

Тяжесть и ее отношение к организмам.

Известно, что все тела обладают весом или силой притяжения к земле. Одни тела весят много, другие мало, но нет таких, которые бы не обладали тяжестью. Эта сила притяжения имеет огромное значение в жизни организмов. Дело в том, что сила

тяжести прежде всего определяет пределы или размеры организма. Мы знаем, что размеры животных и растений не бесконечно велики. Так, из современных сухопутных животных самые крупные слоны. Вымершие, как известно, достигали высоты самое большее 10 сажен.

Самые крупные животные и прежде, и в настоящее время были водные. Так, современные киты достигают в длину 11 сажен и весят до нескольких тысяч пудов. Крупные размеры и большая тяжесть водных животных возможны, так как в воде тело гораздо легче. При своей тяжести кит, конечно, не мог бы жить на суше так как он был бы ею раздавлен.

Таким образом, сила тяжести ставит организм известным рамкам. Увеличиваться непомерно живые тела не могут. Будучи построены из веществ мягких организмы не в состоянии быть очень крупными, вследствие действия силы тяжести, которая всегда их разрушила бы.

Кроме размеров сила тяжести влияет также на развитие живых тел. По опыту мы знаем, что в каком бы положении семя растений не было брошено в землю—всегда из него образуется растеньице корешком направленным вниз и стебельком идущим вверх. Тут сказывается действие тяжести. Яйца лягушки, отложенные в воду, содержат под оболочкой пузырек воздуха, который служит поплавком. Чем вызвано такое приспособление? Все той же силой тяжести. Чтобы яички развились они всегда одной и той же стороной должны быть обращены к свету. Этому препятствует сила тяжести, которая может яичко перевернуть. В ответ на силу тяжести яйцо

вырабатывает особое приспособление в виде пузырька воздуха. Благодаря воздушному пузырьку яйцо всегда удерживается в воде в устойчивом положении.

В яйце курицы мы встречаем приспособление в другом роде. Все содержимое куриного яйца подвешивается изнутри к скорлупе яйца на особых шнурах, называемых градинками. Они исполняют работу пружины, на которой яйцо держится в строго определенном положении. Когда яйцо поворачивается, градинки, то скручиваются, то раскручиваются—при этом положение яйца остается неизменным.

Д а в л е н и е.

Известно, что водные организмы постоянно окружены водой, а живущие на суше воздухом. Вода и воздух, соприкасаясь с живыми телами, конечно, давят на них своей тяжестью. Вычислано, например, что человек среднего роста испытывает давление со стороны окружающего воздуха, равное приблизительно 1.000 пудам. Ощущает ли такое огромное давление человек? Почему тело человека не сплющивается, не раздавливается от такого давления? Оказывается секрет в том, что в теле человека есть воздух, вода и другие жидкости, которые изнутри давят с такой же силой. Получается равенство давлений—почему они не ощущаются, и тело человека не раздавливается.

Таким образом, тело человека приспособлено на поверхности земли к давлению воздуха. Стоит же человеку подняться на большую возвышенность, как он начинает испытывать неприятное состояние—шум в голове, головокружение, тошноту, слабость и пр.

Явление это называется горной болезнью. Иногда она доходит до того, что у больных показывается кровь из носа, рта, уха, глаз и т. д. Отчего это случается? Причина в том, что давление воздуха на высоте меньше, чем у поверхности земли. С поднятием вверх внутреннее давление человека остается тем же, зато давление воздуха уменьшается. Вследствии сильного внутреннего давления происходит прилив крови к органам, давление ее на мозг вызывает шум, головокружение, обморочное состояние и пр. Иногда кровеносные сосуды не выдерживают давления, разрываются, отчего показывается кровь наружу.

К изменениям давления воздуха очень хорошо приспособлены птицы. Многие из них могут подниматься выше самых высоких гор, причем не испытывают заметного расстройства в своем здоровье. Способность птиц легко приспосабливаться к переменам давления объясняется тем, что тело их переполнено воздухом, который находится в сообщении с легкими. Воздух у птиц имеется и в коже, и в мясе, и в костях. Все воздушные пространства тела птицы соединяются с легкими и через рот с наружным воздухом.

Поднимаясь ввысь, птицы и там чувствуют себя обычно, немедленно приспособляясь к другому давлению воздуха. Это совершается таким образом, что на высоте птицы обменивают находящийся в их теле воздух и создают изнутри и снаружи одинаковое давление.

Перемену в давлении воздуха чувствуют многие животные. Перед бурей волнуются куры, воробьи,

ласточки. Лягушки перед дождем начинают кричать, а нервные люди в дурную погоду бывают раздражительны.

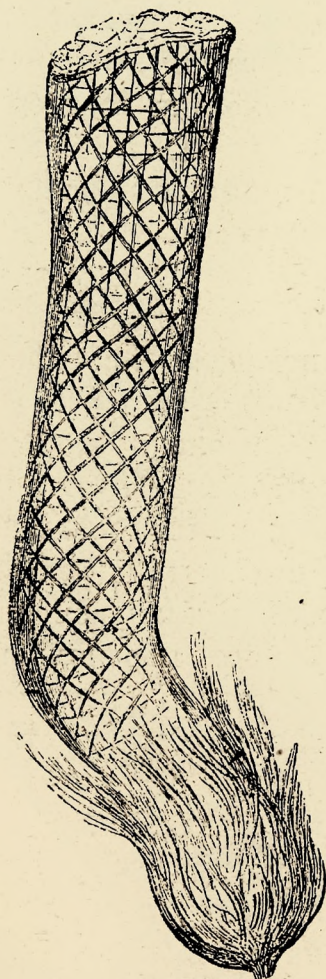


Рис. 7. Скелет стеклянной губки плетенки.

У рыб, живущих на разных глубинах наблюдается интересное приспособление, называемое плавательным пузырем. Это тонкостенное образование, наполненное воздухом. Плавательный пузырь лежит в теле близко к спинной стороне. При помощи плавательного пузыря рыба имеет возможность подниматься и опускаться в воде, приспособляясь к разным давлениям. Сжимая тело с боков, рыба сжимает также и плавательный пузырь. Уменьшаясь в объеме, тело рыбы становится тяжелее и опускается; при расширении плавательного пузыря поверхность рыбы делается больше, рыба становится легче и поднимается в воде. Стало-быть, плавательный пузырь рыб есть орган, позволяющий животному

справляться с давлением воды. При вынимании из воды глубоководных рыб тело их на воздухе разрывалось и из него выпадали внутренности.

В настоящее время установлено, что жизнь имеется на всех глубинах океанов и морей. При изучении глубоководных животных бросается в глаза их удивительная нежность и тонкость строения. В этом, повидимому, сказывается ответ на соответствующие внешние условия. На огромных глубинах вода неподвижна да кроме того там очень сильное давление. Только при крайней рыхлости и пористости организмов возможна с их стороны устойчивость.

Посмотрим на глубоководную губку, называемую стеклянной. Вот ее скелет (рис. 7). Он настолько нежен, что напоминает тонкую ажурную работу. Как нежен скелет, так нежно устроено и само тело. При таком строении организм не раздавливается, не уничтожается страшным давлением воды, она проникает через поры внутрь тела и, таким образом, создается равенство давлений, а в результате и общее равновесие. У глубоководных животных отсутствуют плотные скелеты, и это вполне понятно—при плотных защитных образованиях глубоководные животные неминуемо были бы раздавлены страшным давлением.

Воздух, как среда.

Очень многие животные обладают способностью летать; для этого служат крылья. Так, все птицы превосходно владеют воздухом. Некоторые из них поднимаются высоко и могут держаться в воздухе очень долго. Нет ничего удивительного в том, что пользование воздухом повлияло на все строение птиц.

Посмотрите на скелет птицы. Из всех костей скелета бросается в глаза сильно развитая грудная

клетка. Она имеет вид кили и приспособлена к рас-
секанию, разрезыванию воздуха во время полета.
Остальные кости скелета отличаются прочностью
и в то же самое время необыкновенной легкостью.
Это достигается тем, что кости птиц наполнены воз-
духом. Таким образом, самая тяжелая часть тела—
скелет птиц, оказывается необыкновенно легкой.
Далее, у птиц сильно развиты органы дыхания—
легкие. Это вызывается необходимостью такого рода.
Во время полета очень трудно нормально дышать,
так как приходится усиленно работать крыльями;
во время полета не до поглощения воздуха. Поэтому
птицы перед полетом наполняют воздухом свои органы
дыхания и пользуются им во все время полета. Если
принять во внимание, что легкие птиц очень
объемисты да к тому же образуют много выростов,
идущих в кости,—станет понятно, что запасы воздуха
в теле птиц огромны. Итак, без преувеличения можно
сказать, что тело птицы переполнено воздухом; это
делает ее легкой.

Крылья птиц представляют замечательные орудия
для движения по воздуху. Всмотритесь в крыло
птицы. Как все здесь прилажено, на месте! Крыло
образует большую непроницаемую для воздуха по-
верхность, могущую двигаться плавно по желанию
животного. Крылья—это род особых весел, ударами
которых птица двигает свое тело в воздухе.

Кроме птиц, хорошо летают насекомые. Пчела,
например, отлично владеет воздухом. При поверхно-
стном же взгляде на насекомое поражает его крупное
тело и сравнительно небольшие две пары перепончатых

крыльев. Получается впечатление, что пчела тяжелое, с трудом летающее насекомое. В действительности это совершенно не так. Присмотритесь к крыльям пчелы. Вот пара крыльев верхних, вот вторая пара. Первые крупны и по краю ровны; вторые на верхней своей стороне несут ряд крючечков или зацепок. Ими нижние крылья цепляются за верхние, и получаются цельные крылья с большой поверхностью.

Во время полета крылья пчелы никогда не бывают разделены, а всегда скреплены, как бы спаяны в пару больших крыльев. Вот почему неопытные лица считают, что у пчел одна пара крыльев. Приспособление крыльев пчел очень полезно. Оно дает возможность пчелам легко, плавно и продолжительно летать. Без указанного приспособления пчела летала бы очень дурно, так как между крыльями проходил бы воздух, чем ослаблялась бы работа крыльев.

Кроме крыльев значительно приспособлены к полету у пчелы и органы дыхания. Они устроены так: на груди и брюшке справа и слева находятся небольшие отверстия, называемые дыхальцами. От них внутрь тела идут трубочки; последние внутри много раз ветвятся и пронизывают все тело. Трубочки называются трахеями. Через дыхальце воздух проникает в трахеи, а по ним разносится по всему телу. У пчел некоторые из трахей сильно расширены и образуют род воздухоносных пузырей. Перед нами несомненно изменения, вызванные летанием. Воздухоносные пузыри делают пчелу легче, да кроме того являются запасами воздуха для дыхания во время полета.

Приспособления к жизни в воде.

Вода—среда более плотная, чем воздух; в воде легко держаться и двигаться. Жизнь в воде началась раньше, чем где бы то ни было. Водный образ жизни вызвал у живых тел разнообразные приспособления.

Прежде всего, бросаются в глаза органы движения водных животных. У рыб мы находим пару грудных и пару брюшных плавников, служащих для удержания тела в равновесии и для отталкивания в воде. Кроме того, рыбы имеют плавник спинной и сильно развитый хвостовой; первый служит килем, а второй является органом движения в разных направлениях. Ударом хвоста рыба и движется вперед, и поворачивает свое тело в стороны.

Плавники рыб представляют придатки кожи, приспособленные для плавания. В самом деле, плавник—это мягкая кожная пластинка, натянутая на особых костных палочках, называемых лучами плавника. Это делает плавник прочным, крепким да кроме того придает ему большую поверхность. Работая такой поверхностью, рыба легко отталкивается в воде, совершая быстрые движения.

Итак, плавники представляют несомненные органы, развившиеся в воде; плавниками обладают лучшие из водных пловцов, почему они являются самыми совершенными органами передвижения. На манер плавников устроены органы движения других водных животных. Так, у водных птиц пространство между пальцами на ногах затянато перепонкой.

Действуя такими ногами в воде, птица движет свое тело так же, как винт пароход. Так устроены ноги у утки, гуся, пеликана и др. Ноги птиц, приспособленные для плавания, обыкновенно несколько оттянутся кзади, что, конечно, полезно, так как облегчает движение. У некоторых пород уток это выражено очень резко.

Лягушка, как нам известно, также живет в воде, но мы знаем, что лягушка много времени в своей жизни проводит и на суше. Недаром лягушка и подобные ей животные называются земноводными. Такое отношение лягушки к воде не могло не отразиться на устройстве ее ног. Передние ноги лягушки ничем не отличаются от обыкновенных ходильных ног. Здесь имеются пальцы резко и отчетливо выраженные, но вот задние ноги устроены иначе. Между пальцами ног, как и у птиц, имеются перепонки, причем замечается сильное удлинение пальцев. Двигается лягушка ударами задних ног. Само собой разумеется, что плавание лягушки менее совершенно, чем плавание птиц, а тем более рыб.

Итак, среда накладывает неизгладимый отпечаток на организм. Водное животное всегда легко узнать по органам движения. Что плавники вырабатывались под непосредственным воздействием среды—в этом нет сомнения. Конечности и рыбообразная форма кита ясно свидетельствуют, что он обитатель воды. Вместе с тем кит не рыба, а млекопитающее животное, подобное многим другим млекопитающим, и в том числе и человеку. В науке есть данные, что кит некогда жил на суше, и был,

следовательно, наземной формой. Очень давно кит переселился с суши в воду и там в сильной степени изменил свой облик: кит потерял шерсть, изменил форму тела и приобрел плавники.

Движутся в воде животные не только с помощью плавников и ног с перепонками. Средства для движения очень многообразны, как разнообразны сами животные. Вот амеба. Все животное представляет столь маленький комочек слизистого вещества, что видеть его невооруженным глазом нельзя. Амеба живет в морской и пресной воде. Двигается она своеобразно. На теле амебы непрерывно образуются маленькие выросты, куда течет или переливается все ее тело. Амеба не плавает, а ползает по различным подводным предметам с помощью своих выростов, которые называются ложными ножками. И в самом деле, они ложны, так как появляются на время. Что может быть проще органов движения амебы? По Сеньке и шапка. Амеба сама чрезвычайно проста, тело ее голо, почему малейшие раздражения вызывают в теле ее образование выростов.

Иначе, например, движется эвглена—тоже простейшее животное. Тело эвглены всегда имеет определенную форму, благодаря присутствию оболочки. Верхняя часть тела расширена, нижняя сужена, причем все тело вытянуто и похоже на клинок. На его переднем конце находится жгутик (кнутик, бичик), при помощи которого эвглена двигается. Бичик для эвглены является своего рода веслом; благодаря ему эвглена уже может плавать.

Подобными органами движения наделены очень многие простейшие животные. Их имеют также и простейшие растения, как бактерии, зародыши растений и пр.

Вместо одного или нескольких жгутиков, тело простейших бывает покрыто многими тонкими волосками, называемыми ресницами. Они колеблются в воде и дают возможность животному двигаться. При помощи ресниц животное движется быстрее, увереннее и легче.

Очень своеобразно движение медузы. Это морское животное имеет вид студневидного колокола. По краю зонтика или колокола висит особая оторочка и сидят щупальцы. Интересно, что движение медуз совершается толчками. Тело медузы попеременно сокращается. Вследствие сокращения тело медузы вытягивается, в общем уменьшаясь в объеме, отчего вода, находящаяся внутри колокола с силой из него выбрасывается, и тело получает толчок и обратное движение. Также движутся в воде мягкотелые, как осьминог, каракатица и др. У этих животных вода входит в тело через особую щель, а затем сокращением их тела с силой выталкивается обратно через другое отверстие—воронку. Благодаря сильному оттоку воды из воронки животное получает толчок назад.

Чрезвычайно интересно ползают по морскому дну морские ежи, звезды и др. Одним из замечательных органов этих животных является, так называемая, водно-сосудистая система. Она устроена следующим образом: на спинной стороне тела морского

ежа находится небольшая пластинка, вся пронизанная мелкими отверстиями наподобие сита и по сему получившая название ситовидной. От нее отходит трубка или канал, направляющийся вниз. Канал этот отличается плотностью, так как пропитан известью, отчего именуется каменистым. Неподалеку от ротового отверстия каменистый канал переходит в кольцевой, а от него идут пять сосудов в стороны. Эти сосуды дают в обе стороны боковые веточки в виде замкнутых на конце трубочек, которые называются ножками. Они проходят в отверстия на скелете наружу, могут вытягиваться, сокращаться и предназначены для движения. Действие водно-сосудистого органа таково. Вода, проникая через ситовидную пластинку, входит в каменистый канал, а оттуда в кольцевой; дальше вода переходит и в следующие трубки и под давлением нагнетается в ножки. От давления воды ножки вытягиваются и становятся плотными, упругими. Благодаря их набуханию тело морского ежа несколько поднимается и частью помощью ножек, а частью своих игл совершает толчкообразное движение. Сделав шаг, морской еж опять останавливается, что объясняется обратным оттоком воды в водно-сосудистом органе, вызывающем расслабление ножек. Затем в водно-сосудистый орган поступает новое количество свежей воды; явление это вызывает соответствующее действие и т. д.

Таким образом, морской еж движется интересным и своеобразным способом. Водно-сосудистый орган его приспособлен для движения. Водно-сосудистым он назван потому, что представляет действительно

систему сосудов с одним отверстием, где непрестанно движется вода.

У многих ракообразных для движения в воде приспособлены ноги. Так, у речного рака плавательные ножки расположены на брюшке и представляют пластинки, густо покрытые волосками. Последние две пары ног превращены в широкие пластинки; вместе они образуют хвостовой веер речного рака, предназначенный для плавания. Водяные блохи, бокоплавцы и др. ракообразные плавают в воде при помощи таких же пластинчатых ножек. У водных насекомых плавательные ноги имеют увеличенную поверхность да кроме того покрыты в этих местах густыми волосками.

Итак, самостоятельное движение в воде совершается разными способами, причем все они существенно сходны между собой.

Вода, как плотная среда, создала разные приспособления для самостоятельного движения. Но вода отличается еще одной особенностью—она подвижна. И эта подвижность не прошла бесследно для жизней. Организмы широко используют подвижность воды в целях движения. Так, есть морские животные парусники, морские пузыри и др. Парусник представляет род медузы, которая плавает на поверхности воды, как поплавок. От тела отходит стоящая торчком пластинка—это своеобразный парус, помощью которого животное движется по воле волн. То же мы встречаем и у других животных под именем морских пузырей. У них тело имеет вид пузыря, торчащего наполовину над водой. Ветром животные легко носятся по поверхности воды.

Кроме организмов, так или иначе движущихся в воде находится очень много и сидячих, прикованных существ. Гидроидные, коралловые полипы, губки, некоторые черви, мягкотелые и пр. живут, прикрепившись к каким-либо подводным предметам. Для животных и это возможно только в воде. Так как она подвижна, то этим до некоторой степени обеспечивается приток пищи, тем более, что пищевых материалов в воде много.

Не мало животных находится близ берега. Известно, что в самом прибое волн живут разнообразные животные, как полипы, ракушки и др. Отличительной особенностью береговых животных являются плотные скелеты. Следовательно, береговые животные резко противоположны глубоководным. Дальше, большая часть береговых животных являются сидячими. Одни просто прикрепляются к подводным предметам, как губки, полипы и пр., другие образуют плотные футляры в форме трубок, как, так называемые, трубчатые черви. Многие из береговых животных покрыты плотными раковинами, снабженными крючками, зацепками и проч. Такие вооружения раковин исполняют работу якорей, способствуя удерживанию животных на месте. Есть и такие приспособления. Мидия, например, прикрепляется к подводным предметам особым пучком нитей, отходящим от тела. Короче, особая подвижность среды, в которой живут организмы, больше того, разрушительное действие прибоя волн настолько сильно, что без особых приспособлений жить в таких местах было бы положительно невозможно. Под непосредственным воздей-

ствием окружающей среды организмы и выработали прочные защитные покровы, прикрепительные волоски, домики-помещения и пр.

Далее, весьма характерна для водных животных их форма. Сидячие—древовидной формы, плавающие по воле ветра и течений имеют форму шара или плоскости. Плавающие самостоятельно обладают вытянутым и сжатым с боков телом, например, рыбы.

Итак, мы ознакомились с разнообразными элементами среды и их влиянием на организм. Для нас несомненно, что все, с чем организм так или иначе сталкивается, соприкасается—все на него в большей или меньшей степени влияет. Правда, эти влияния незаметны, иногда еле уловимы, но тем не менее они есть. Окружающие условия действуют на организм потихоньку, постепенно.

Известно, что среда не везде одинакова. Она колеблется то сильно и резко, то еле заметно. Какое множество растений и животных находится на земле мы знаем отлично. Мы знаем больше того,—что они живут в очень разных условиях, к ним отлично приспособились и от них зависят.

Пещеры и жизнь.

Особый мир, особую среду представляют пещеры. Казалось бы, нельзя и помыслить, чтобы там была жизнь. Вместе с тем в пещерах она есть. Каковы же там условия? В пещерах полный и вечный мрак, в пещерах сыро, грязно, в них царит леденящий покой, изредка нарушаемый ударами капель воды, падающих с потолка и стен. Воздух в пещерах

совершенно неподвижен и круглый год держится ровная и низкая температура. Размеры пещер разнообразны, как и само их строение. В общем же, они представляют подземные помещения, иногда весьма огромные. В пещерах сплошь и рядом кучи нагроможденных скал, покрытых землей и затянутых илом.

Пол в пещерах до того неровен, что двигаться в них приходится то карабкаясь на уступ, то опускаясь в провал. Вода в пещерах стоит отдельными значительными озерцами и мелкими лужицами в каменистых впадинах и прямо на земле. Встречаются в пещерах текущие ручейки и даже подземные речки. Наша, например, крымская речка Салгир берет свое начало в пещере.

Итак, в пещерах своеобразные условия. Понятно, что они отозвались и на тех животных, которые там живут. У всех пещерных животных необыкновенно нежны и мягки покровы, что, очевидно, вызывается сильной влажностью. Дальше, пещерные животные слепы, что вызывается отсутствием света. Вместо глаз у пещерных обитателей сильно развиваются чувствительные волоски, щетинки и пр.

Интересно, что даже крылатые пещерные животные, как жуки, кузнечики и др., никогда не летают. Причиной является совершенная темнота, благодаря которой любое животное при полете в пещере разшиблось бы вдребезги. Благодаря неупражнению крыльев замечается их вырождение.

Зато у пещерных животных наблюдается сильное развитие ног, чем достигается большая подвижность. Кроме движения ходом иным порядком в темноте

двигаться невозможно. Как результат темноты, пещерные животные бесцветны.

Как заселились пещеры? В науке считают, что как сейчас проникают в пещеры наземные животные, таким порядком произошло их заселение раньше. Толкаемые нуждой, необходимостью, животные проникали в подземелья, оставались здесь, сживались с условиями и превращались в новые породы.

Чем же живут в пещерах животные? Ведь без пищи невозможно жить! Наблюдение показывает, что борьба за существование в пещерах протекает таким образом. Крупные организмы живут за счет более мелких, а эти питаются гниющими в пещерах отбросами зимующих и ночующих здесь летучих мышей.

Поверхность земли—это разнообразная среда.

Обитаемы пустыни? Есть ли в них жизнь? Да. В пустыне есть общежизненные условия. Кто путешествовал по пустыне, тот знает, что жизнь в них ютится в, так называемых, оазисах—местах, где, как на островках, есть вода и растения.

Присмотритесь к разнообразным наземным животным и растениям, и вы везде увидите на них влияние среды. Лес, поле, горы, долины имеют свой особый мир животных и растений. Каждая страна населена своими собственными животными и растениями. В тропических странах, в особенности в таких, где выпадает много влаги, мир животных и растений гораздо богаче, то-есть обильнее и разнообразнее, нежели в странах с умеренным климатом, а тем более, нежели в странах с холодным климатом.

Далее, надо отметить, что животные и растения постоянно находятся в зависимости друг от друга. Ввоз, например, рогатого скота в Южную Америку вызвал уничтожение целого ряда местных растений, а вслед затем оттуда было вытеснено довольно много различных животных. С массовым появлением тлей уничтожаются многие растения и появляется много божьих коровок. Таким образом, животный и растительный мир есть своего рода общежитие; между тем и другим устанавливается теснейшее единение.

Жизнь моря.

Море... Казалось бы, условия жизни в нем везде одинаковы. Но это отнюдь не так. У берега моря, в самом прибое волн и немного поодаль живут организмы малоподвижные, сидячие и вооруженные плотными наружными скелетами. Очень многие животные прогрызают ходы в скалах и там ютятся; другие держатся в песке, особых домиках и пр.

В открытом море мы встречаем других животных — там иная среда, иной мир... Прежде всего, огромное водное пространство создает относительную вольность и свободу. Вода в открытом море чиста и прозрачна, температура более постоянна. В открытом море мы встречаем отличных пловцов из животных, которые никогда не приближаются к берегу, а постоянно и вечно снуют из стороны в сторону, двигаясь без усталости и покоя. Образцом таких существ может служить червь, который называется сигиттой или стрелой. Червь этот непрестанно движется не сокращением своего тела, как это свойственно всем чер-

вам, нет, у сигитты есть особые плавники, сильно развитые, помощью которых она может легко и свободно двигаться.

Не только у берега и в толще морской воды водятся животные, они известны и на глубинах. Замечательно то, что на глубинах встречаются все главные группы животного царства. Среда на глубинах отличается устойчивостью—она мало изменчива. Так, установлено, что вода на глубинах неподвижна, за исключением некоторых мест, где проходят течения, также устойчива на глубинах и температура, она там близка к 0°.

Очень благоприятны условия на глубинах для питания. В самом деле, пища на глубины приносится с двух сторон—берега и поверхности. Больше всего доставляется пища с поверхности моря, особенно огромное число одноклеточных организмов, живущих в толще воды, попадает на дно после смерти. Без преувеличения можно сказать, что такие организмы дождем падают на дно. Отмирают и другие крупные животные и растения, они также падают на дно. С берега на дно моря приносятся разнообразные растительные и животные остатки. Кроме трупов и разных остатков животных и растений на дно моря проникает много и живых организмов, как с поверхности, так и с берега.

Что касается света, то на этот счет полагают, что на глубинах вечного мрака нет. Косвенным доказательством этого служат многие глубоководные животные, окрашенные нередко ярко и разнообразно. Установлено, что часть глубоководных животных

бывает окрашена в пурпурный, кроваво-красный и оранжевый цвета. Полагают, что если бы света на глубинах не было, то и цветных окрасок не существовало.

Считают, что свет на глубинах есть. Каким образом он туда проникает? Если пропустить солнечный или вообще какой-нибудь белый свет через толстое граненое стекло, то мы знаем, что он разбивается на ряд цветов, которые именуются радугой. Ее мы наблюдаем часто после дождя, когда выглянет солнышко. Почему появляется радуга? От разложения или преломления света в каплях дождя. Туча, принеся дождь прошла, а солнышко освещает ее вслед, в падающих каплях дождя свет преломляется и в этой стороне мы видим радугу. Таким образом, белый свет сложен из разных цветов, которые только вместе дают белый.

Установлено, что белый свет состоит из ниже-следующих цветов—красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового. Падая на поверхность воды, белый свет разлагается на составляющие части. Полагают, что все цвета, за исключением зеленого, поглощаются водой и до предельных глубин не доходят; только зеленый свет доходит до дна и создает здесь слабое, еле заметное освещение.

Что на глубинах есть своеобразное освещение об этом свидетельствуют исследования ученых, обнаруживших на глубинах кроме слепых животных много и зрячих. Если органы зрения существуют у многих глубоководных животных, это говорит за то, что свет там есть. Мало того, у одних глубоководных животных замечаются не только глаза, но они достигают огром-

ных размеров, почти во всю голову, у других они помещаются на особых выростах и напоминают собой зрительные трубы.

В связи с существованием глаз у глубоководных животных наблюдается еще одна интересная особенность—глубоководные рыбы и др. имеют по бокам тела особые светящиеся пятна, которые, испуская свет, освещают некоторое пространство вокруг животного и дают ему возможность видеть. Повидимому, свечение глубоководных животных объясняется слабостью вообще света на глубинах. Конечно, свечение самих животных также ненадежно. Для того, чтобы видеть при таком слабом свете необходимы очень большие глаза.

Далее установлено, что у всех глубоководных животных сильно развиты органы осязания. Тут наблюдается то же явление, что и у пещерных животных.

Итак, глубины морей и океанов—это волшебные и сказочные миры. И в самом деле, какая своеобразная и странная жизненная обстановка! Ровная, низкая температура, неподвижность воды, еле уловимый зеленый свет, огромное давление—вот каковы особенности среды. И что же! Жизнь на глубинах богата и разнообразна.

Видное место между глубоководными животными занимают рыбы. Общеизвестна, например, рыба—пеликан. Тело ее несет огромную пасть и длинный тонкий хвост, густо покрытый чувствительными волосками. Рот рыбы постоянно открыт. Пеликан бесспорно злейший хищник, непрестанно заглатывающий

добычу открытым ртом. Другая не менее замечательная глубоководная рыба-мешкотел (рис. 8). Отличительный ее признак—огромный мешок, расположенный на теле, отсюда рыба и получила название мешкотела.

Мешкотел — курьезная рыба! Туловище и хвост рыбы невелики, зато есть огромная пасть, усаженная зубами, и большой мешок на брюхе. Это также хищник. Рыбы, подобные пеликану и мешкотелу, очевидно, могут сразу глотать огромную добычу.

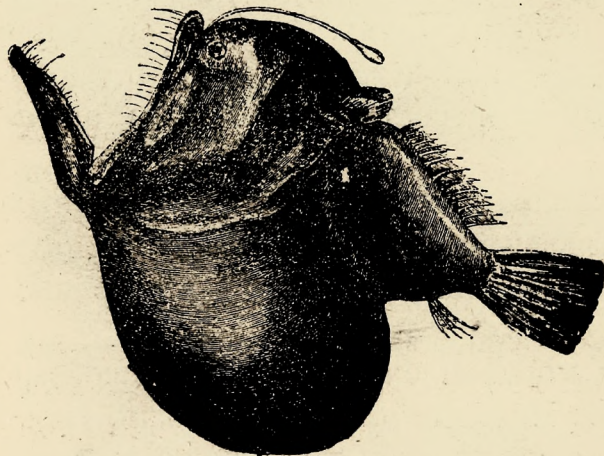


Рис. 8. Глубоководная рыба мешкотел.

Интересна глубоководная рыба — боа. Тело ее вытянутое, удлинённое. На голове зияет огромная пасть с сильными зубами и лежит пара крупных глаз, кроме того, тело рыбы покрыто светящимися пятнами.

✓ Приведенные породы глубоководных рыб для нас интересны потому, что они живут в исключительных условиях. Огромные глаза их, сильно развитая пасть с зубами, мешки на теле, способность светиться—все это несомненно результат влияния среды. Пища на глубинах есть, чтобы ее получить, надо иметь большой рот, так как в потемках удобнее ловить огромной пастью, чему помогают большие глаза и способность светиться. Вследствие большого

глубоководных рыб для нас интересны потому, что они живут в исключительных условиях. Огромные глаза их, сильно развитая пасть с зубами, мешки на теле, способность светиться—все это несомненно результат влияния среды. Пища на глубинах есть, чтобы ее получить, надо иметь большой рот, так как в потемках удобнее ловить огромной пастью, чему помогают большие глаза и способность светиться. Вследствие большого

давления воды тело всех глубоководных рыб отличается рыхлым строением мяса и незначительным количеством кости в костях.

Не одни рыбы живут на глубине. Среди животных на глубинах преобладает огромное количество, так называемых, иглокожих, как морские ежи, звезды и пр. И эти животные отличаются рядом особенностей, вызванных влиянием специальных условий. Тело обычных морских ежей имеет вид более или менее правильного шара. Сверху тело морского ежа покрыто плотным известковым панцирем, составляющим наружный скелет, на нем сидят сплошным покровом острые иглы и шипы, как у обыкновенного ежа. Скелет морского ежа построен из большого количества известковых пластинок, которые располагаются рядами и соединены между собой неподвижно.

Изучая морских ежей, живущих на глубинах, замечаем, что они сильно отличаются от обычных форм. Тело глубоководных ежей сплюснуто со спинной на брюшную сторону, далее скелет отличается мягкостью, причем известковые пластинки скелета не сращены. Все это опять подтверждает сказанное— в ответ на сильное давление скелет размягчается, и тело становится мягким и рыхлым.

Итак, глубоководные животные отличаются нежностью, мягкостью своего тела, в этом усматривается приспособление организмов к большому давлению. Будучи рыхлым, организм пропитывается водой и, таким образом, устанавливается равенство давлений. Далее, глубоководные животные или слепы, или

имеют сильно развитые глаза, что объясняется характером освещения глубин; по той же причине глубоководные животные не бесцветны, а темны или даже ярко окрашены.

Благодаря однообразным условиям жизни на глубинах, глубоководные животные отличаются широким распространением. Исследование глубин разных океанов показывает, что глубоководные животные в разных океанах совершенно сходны. Это явление в значительной степени объясняется одинаковым грунтом.

Говоря о морских животных, нельзя обойти молчанием еще одной их особенности, а именно—все морские животные отлично приспособлены к степени солености воды. Наблюдается полное соответствие между содержанием солей в морской воде и в соках тела животных, по этой причине морские животные не могут быть перемещены резко в другие воды.

Пресные воды.

Пресноводные водоемы представляют особую среду. Количество солей в пресных водах менее, чем в морской, далее, в пресных водах температура отличается резкими колебаниями, наконец, особенностью пресных вод являются течения и часто очень сильные.

Естественно, что специальные условия жизни в пресных водах отразились и на их обитателях. Правда, в пресных водах нет других пород, каких не было-бы в морской воде, тем не менее пресноводные растения и животные отличаются своими особенностями. Прежде всего пресноводные животные и растения меньше

размерами, чем морские. Тут, очевидно, во всей мере сказывается влияние пространства и меньшей плотности воды.

Далее, пресноводные растения и животные не блещут такими красками, как морские, и тут виною служат специальные условия—мутная вода и прочее. Несмотря на сказанное, пресные и морские воды не представляют очень резко обособленных областей.

Известно, что пресноводные животные при переселении их в морскую воду погибают и наоборот, причиной является резкая перемена среды. В естественных условиях переход морских животных в пресные воды совершался и совершается медленно.

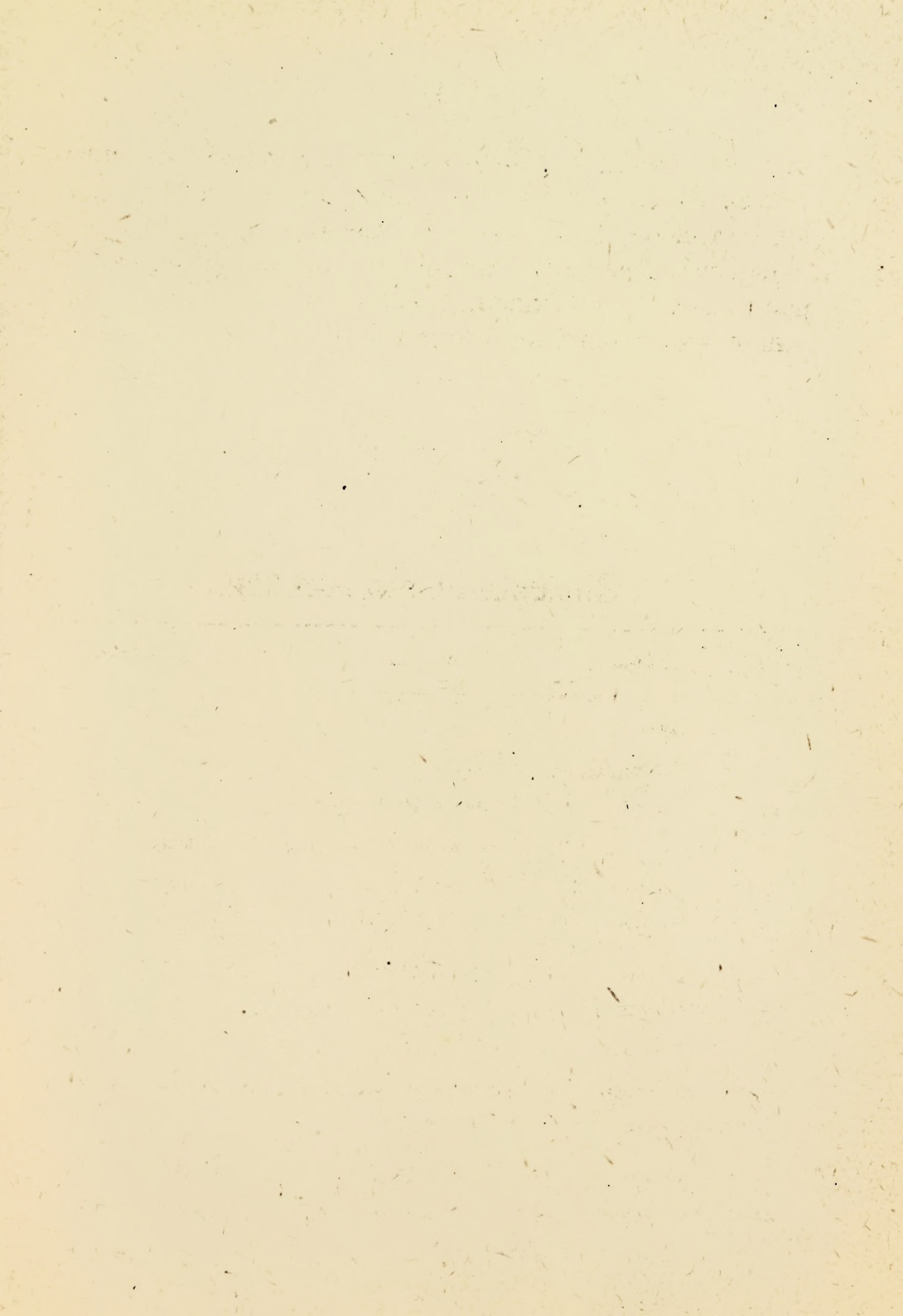
Долгое время в пресных водах не знали гидридных полипов, недавно же замечено, что в пресные воды начал переселяться полип—подокорина. В некоторых странах полип по рекам проник далеко в пресные воды, во Франции, например, его находили в реке Сене, на которой стоит Париж. Явление это показывает, что организмы самостоятельно могут менять свои условия жизни, но, очевидно, это совершается постепенно. Известно, например, что в реке Ганг водится особая порода акул, а в других речках и скаты. Акулы и скаты морские животные, в пресных водах они живут издавна и, следовательно, с новыми условиями сжились. В наших пресных водах также достаточно морских пришельцев. Так, у нас водится рыбка-колюшка, игла, некоторые ракушки и др.

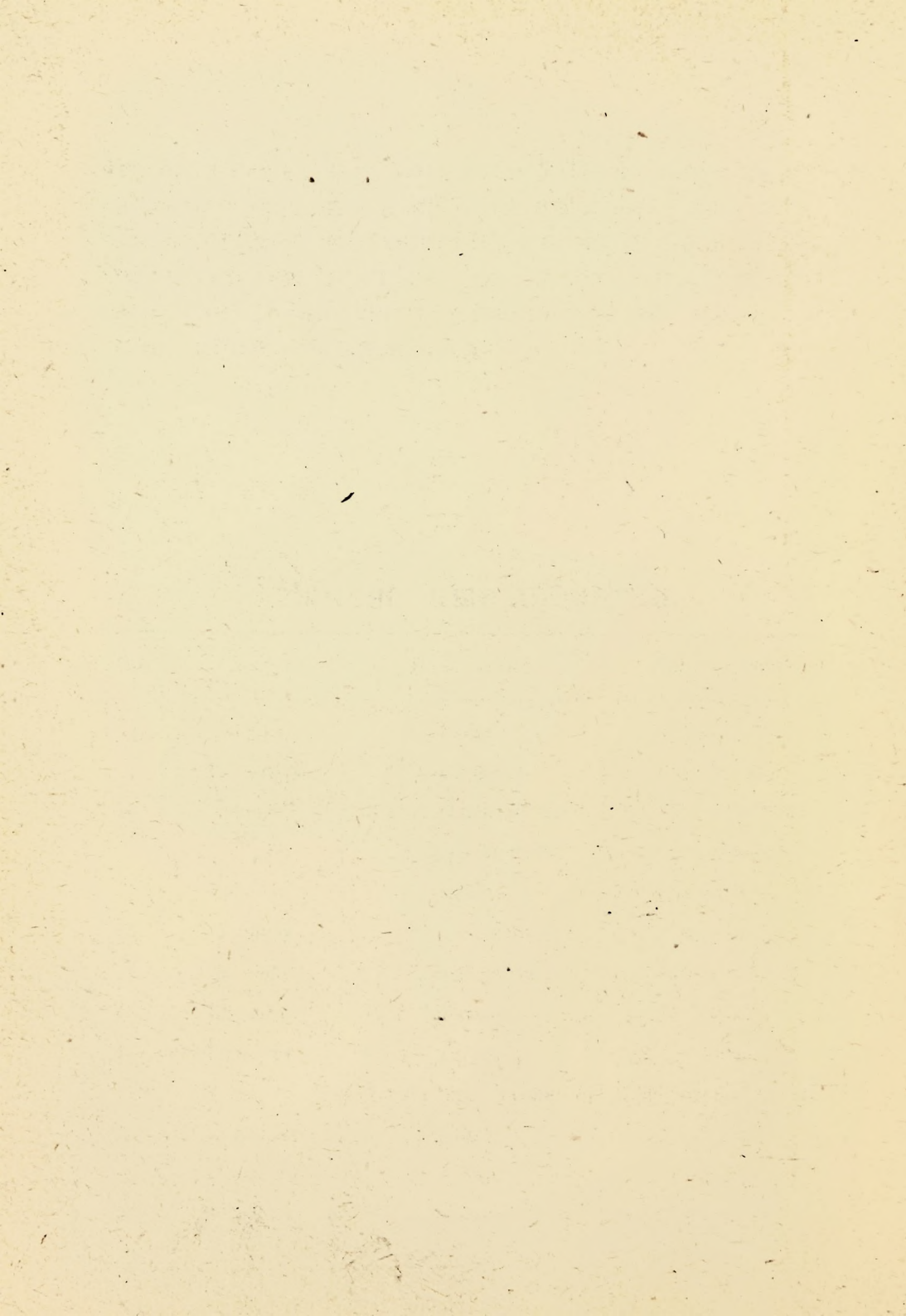
Итак, жизнь неотделима от среды, но связана с ней близкими и тесными узами. Уйти от среды, избавиться от нее не может ни один организм, разве

что он в силах переменить ее! Поскольку организм связан со средой, он ей подчиняется, она на него влияет, и это происходит незаметно, исподволь! Среда действует всегда и везде, она создает, она же и разрушает. Если жизнь изменяется, то всегда причиной этого является среда!

Замеченные опечатки.

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
7	рис. 1	сетки	сетка
„	15 сверху	кишечника	кишечника,
10	рис. 3	4—мышечный желудок,	4.5—мышечный
„	„	5—железистый	желудок
„	рис. 4	кпшки	кишка
13	1 снизу	этой челюсти	это челюсти
14	6 снизу	обнаруживает,	обнаруживает
15	12 сверху	языком,	языком
17	1 сверху	тигра,	тигра
18	5 сверху	температура границ	температурная граница
23	12 сверху	у них,	у них
„	15 сверху	в них,	в них
24	2 сверху	на свете	на свету







$\gamma = 50$
 $\eta = 75$

