

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Б. П. Савицкий

ТЕКСТ ЛЕКЦИЙ
по курсу "Животный мир Белоруссии, проблемы
его охраны и рационального использования"
Часть III

Гомель 1985

Рецензенты: Т.И.Машнина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, учёный секретарь Белорусского научно-исследовательского института лесного хозяйства;
В.А.Смятликов, старший инженер охотовед Управления лесного хозяйства Гомельского облисполкома.

В тексте лекций рассматриваются вопросы охраны и рационального использования животного мира Белоруссии в условиях воздействия осушительной мелиорации, других антропогенных факторов.

Текст предназначен для студентов биологических факультетов университетов и педагогических институтов.

21002 - 053
С _____ . 5 - 85 2001050000
М 339 - 85

© Гомельский государственный университет (ГГУ), 1965

ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Территория Белоруссии богата водоёмами и водотоками естественного и искусственного происхождения. Здесь насчитывается 10780 различных по величине озёр, общая площадь которых составляет более 140 тыс. га. Подавляющее большинство их невелико по размерам, от 10 до 20 га. Но есть и озёра с площадью до 3-8 тыс. га, среди них пользующееся всемирной известностью озеро "Нарочь" и другие. Речная сеть включает 20,8 тыс. рек и ручьёв, общей протяжённостью 90,6 тыс. км. Из них 93% составляют реки и ручьи длиной до 10 км. Но в Белоруссии протекают и относительно крупные, судоходные реки: Днепр, Припять, Березина, Сож, Западная Двина, Неман. Это водоёмы и водотоки естественного происхождения, так сказать, природная часть водных экосистем.

За последние десятилетия существенное значение в качестве водных экосистем приобрели мелиоративные каналы, общая длина которых на начало 1933 г. составила 136,4 тыс. км, из которых 63,6 тыс. км - магистральные и отводные. Есть в Белоруссии и судоходные каналы, но значение их относительно невелико, протяжённость незначительна.

В республике имеется 67 различных по величине водохранилищ общей площадью около 60 тыс. га, построенных на малых реках для водоснабжения, энергетических и водорегулирующих целей, орошения, рекреации и т.п. Среди них ряд довольно крупных, таких, как Вилейское, площадью 7,5 тыс. га, Заславское (3,1 тыс. га) и другие.

Планами мелиорации земель противонаводкового облавования берегов Припяти, намечено построить ещё ряд водохранилищ. Только в Полесье должно быть построено 34 водохранилища общей площадью 85 тыс. га, из них в Белоруссии более 30 тыс. га. Наконец, в республике велика площадь государственных колхозных и совхозных прудов - рыбоводного и комплексного назначения. Их общая площадь превышает 35 тыс. га.

Таким образом, площадь зеркала искусственных водоёмов и водотоков в республике может соперничать с площадью естественных систем. Население их складывалось стихийно, или почти стихийно, так, что в большей или меньшей степени соответствует животному населению водных экосистем соответствующих бассейнов. Но оно имеет и ряд отличительных

черт, определяющих развитие экосистем этих водоёмов и водотоков.

Водотоки и водоёмы Белоруссии принадлежат к двум специфическим морским бассейнам - Балтийского и Чёрного морей, для которых характерны свои зоогеографические особенности, виды - эндемика, реликты и массовые формы. Но ещё в прошлом веке эти системы были соединены судоходными каналами, что привело к значительному смещению и взаимообмену в фаунистических группировках. Этот процесс не ослабевает до настоящего времени благодаря развитию судоходства, работам по акклиматизации и реакклиматизации, другим антропогенным факторам.

Большой специфичностью обладает животное население искусственных водоёмов и водотоков - мелiorативных каналов, прудов, водохранилищ, особенно водоёмов-охладителей, других водоёмов, используемых в хозяйственных целях. Велики различия животного мира проточных и непроточных водоёмов, рек и притоков различного порядка, озёр различной величины и происхождения. Однако в пределах краткого курса этими различиями можно пренебречь, выделяя основные проблемы, общие для всех или большинства типов водоёмов, с учётом их народнохозяйственной и экологической значимости.

С точки зрения экологии, проблемы круговорота веществ и энергии в природе, водные экосистемы существенно не отличаются от наземных. Основой формирования первичной продукции в них являются процессы фотосинтеза. Потребление органического вещества осуществляется консументами различного порядка: фитофагами, сапрофитами, некрофитами, хищниками, среди которых животные большого числа систематических групп, от простейших до высших позвоночных.

Отличие состоит в том, что водные экосистемы, кроме автохтонного, постоянно получают большое количество аллохтонного органического и неорганического вещества, резко влияющего на процессы продукция и деструкция в их экосистемах, увеличивая продуктивность, или, наоборот, её лимитируя. В естественных, неэксплуатируемых и неизменяемых человеком экосистемах, процессы продукция и деструкция носят, в той или иной мере, сбалансированный характер, определяющий гомеостаз в естественные сукцессивные системы. В

эксплуатируемых, изменённых человеческой деятельностью экосистемах, равновесие может быть в большей или меньшей степени нарушено, вплоть до деградации и разрушения систем.

Как и в наземных экосистемах, для человека не безразличны судьбы продукции, получаемой в водных экосистемах на разных трофических уровнях, источники её формирования, пути и способы потребления. Иными словами, для нас не безразлично, что производится в водоёмах - промышленная или сорная рыба, кровососущие комары - кулициды или мирные комары - хирономиды и т.п. Но раньше чем разбирать этот вопрос, следует подчеркнуть, что в Белоруссии, как впрочем на всей территории Европы, если не на всей планете, любые водные экосистемы, от мелких ручьёв до самых крупных рек, от небольших озёр, до морей и океанов, в течение длительного времени интенсивно эксплуатируются человеком в самых различных целях, в первую очередь, как источник богатого фосфором белка - рыбы. Через рыбную продукцию человек, таким образом, оказывает воздействие на всё животное население водоёмов, кормовую базу и пищевых конкурентов рыб, так или иначе эксплуатирует их продукцию и запасы. Но водные организмы играют ещё одну, значительно более важную для человека, но, к сожалению, всё ещё недооцениваемую функцию. Они являются фактором самоочищения водоёмов от автохтонных и аллохтонных загрязнителей, без чего вообще невозможно само существование человека.

Развитие промышленности и сельского хозяйства, транспорта, увеличение народонаселения усиливают антропогенную нагрузку на водоёмы и водотоки, определяют их загрязнение сельскохозяйственными, промышленными, бытовыми стоками. Одновременно увеличивается и хозяйственное изъятие из водоёмов белка животного происхождения в результате интенсификации рыбоводства и рыболовства, использования водоёмов для разведения домашней птицы, дичеразведения, других видов хозяйственной деятельности. Изменения в водных экосистемах, связанные с загрязнением и хозяйственным использованием, переплетаются между собой, составляя сложную систему антропогенной нагрузки на водоёмы, в значительной степени нивелирующую различия между естественными и искусственными водоёмами, ведущую к общей эвтрофикации водоёмов, другим нежела-

тельным последствием, требующим углубленного познания процессов продукции и деструкции вещества с целью их стабилизации в условиях интенсивной антропогенной нагрузки.

ПРОДУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ВОДОЁМАХ БЕЛОРУССИИ

Водоёмы, аналогично наземным экосистемам, представляют собой арену жизни со своими организмами — продуцентами: планктонными и придонными (бентическими) растительными организмами, а также макрофитами. Кроме того, в водоёмы с талыми и дождевыми водами, различными стоками попадает много растительного вещества различного происхождения.

Исследования по продукции фитопланктона водоёмов Белоруссия начаты в 1948 г. И.С.Захаренковым под руководством Г.Г.Винберга на озёрах Нарочанской группы. Им было установлено, что для озёр Нарочанской группы характерны малые интенсивности фотосинтеза и дыхания планктона и очень малая относительная величина его чистой продукции. Даже для поверхностных слоёв отношение продукции к деструкции всего 1,6, а на глубине в 1 м, величины продукции и деструкции практически равны. Эти данные, подтвердившиеся при наблюдениях последующих лет, привели авторов (Винберг, 1960) к заключению, что основное значение в Нарочанских озёрах имеет продукция подводных зарослей, занимающих обширные мелководья и распространяющихся, благодаря большой прозрачности воды, до глубины 8-9 м. Приведённые затем исследования Г.Ф.Захаренковой (1957) показали, что на 1 м² озера Нарочь приходится 99,6 г беззольного органического вещества водных растений, что составляет до 2 тыс. кДж. энергии массы растительного вещества.

В большинстве водоёмов наборот основную продукцию растительного вещества формирует фитопланктон. Так, в Киевском водохранилище высшая водная растительность формирует всего 7% первичной продукции (600 кг Дж/м²). Свыше 50% первичной продукция формирует фитопланктон (6 тыс.кДж/м²) Остальную продукцию дают донные водоросли (ф. «микробентос») и нитчатые водоросли.

Так или иначе Большинство естественных и искусственных водоёмов и водотоков Белоруссии являются очень высокопродуктивными. В них формируются огромное количество расти-

тельного вещества, часть которого потресляется животноми-фитофагами, часть накапливается на дне водоёмов в виде торфов, илов, сапропелей. Процесс этот имеет очень давнюю историю, приведшую к созданию мощных торфяных месторождений, больших запасов сапропелей в ряде водоёмов. На современном этапе процесс накопления органического вещества в водоёмах значительно интенсифицировался, в результате смена в них большого числа органических и неорганических удобрений, загрязнения фекальными массами, другими биогенами. Это приводит к ряду нежелательных последствий в виде укоренной эвтрофикации водоёмов, старения и гибели экосистем, что особенно характерно для непроточных озёр и равнинных водохранилищ. Можно сказать, что в отличие от наземных экосистем в водных экосистемах продуцирование избыточного растительного вещества носит нежелательный для человека характер, является отрицательным фактором их сукцессионных преобразований. Основным механизмом регуляции развития в водоёмах фитопланктона, макрофитов, придонных водорослей являются животные-фитофаги и сапрофаги, связывающие энергию, потресляющие их в живом или отмершем виде.

ЖИВОТНЫЕ-ФИТОФАГИ И ДЕТРИТОФАГИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ, ДЕСТРУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И ПРОБЛЕМА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЭВТРОФИКАЦИИ ВОДОЁМОВ

Первичными консументами в водных экосистемах Белоруссии являются животные разных систематических групп, беспозвоночные и позвоночные. Среди них obligатно водные виды, вся жизнь которых проходит в водной среде, и амфибиотические виды, покидающие водоёмы в том или ином периоде жизни. Первые минерализуют растительное вещество непосредственно в водоёмах, вторые — выносят аккумулированную энергию на сушу.

Самой массовой группой потребителей фитопланктона является зоопланктон, величина биомассы которого в водоёмах тем больше, чем больше продуктивность водоёма.

Изучение зоопланктона водоёмов и водотоков Белоруссии в прошлом столетии начато В.К.Совиным (1886). Летом 1905 г. экспедицией студенческого кружка для исследования русской

природы Московского университета был собран материал по зоопланктону Припяти, озера Кияз, нескольким малоразвитым каналам, другим водоёмам. Впоследствии изучение зоопланктона различных водоёмов и водотоков проводилось большим количеством исследователей, что обеспечило в целом высокий уровень изученности этой группы беспозвоночных. Однако обобщающей сводки по зоопланктону водоёмов и водотоков республики до сих пор не создано, что существенно затрудняет научные и практические работы, направленные на охрану, обогащение, интенсификацию экосистемной роли этой группы организмов.

О богатстве и разнообразии зоопланктона в водоёмах и водотоках Белоруссии свидетельствует хотя бы тот факт, что только на территории Белорусского Полесья, по данным И.Ф.Рассашко, встречается 397 видов зоопланктёров, из которых простейших - 42, коловраток - 231, ракообразных - 142 вида. Наиболее разнообразен зоопланктон рек - 333 вида. В пойменных водоёмах обитает 229, озёрах - 136, прудах - 113, каналах - 107 видов этих организмов. В олиготрофных озёрах северной части Белоруссии видовой состав зоопланктона несколько беднее, но численность и здесь достаточно велика. По данным П.Г.Петровича (1973), среднегодовой численность зоопланктона в озере Мясстро в отдельные годы превышает 2500 тыс. особей/м², биомасса 25 тыс. мг/м². В озере Нарочь эти цифры несколько ниже, в озёрах эвтрофного типа они, наоборот, значительно больше.

Возвращаясь к водоёмам Полесья, можно отметить, что общими для всех типов водоёмов являются всего 22 вида коловраток и 33 ракообразных (10 и 24% обнаруженных видов). К ним относятся широкие эврибионты, такие, как *Aplanocina priodonta* Gosse, *Polyarthra vulgaris* Garlin, *Brachionus calyciflorus* Fall., *Keratella quadrata* (Müll.), *Acanterus harpae* Baird., *Alona costata* Sars, *Biapertura affinis affinis* (Leydig), *Bosmina longirostris* (Müll.), *Macrocyclus albidus* (Jur.), *Cyclops serrulatus* Fisch. и другие. Видом, массовым для всех водоёмов, является только коловратка *Filinia longiseta* (Ehr.). Несколько видов являются массовыми для большинства водоёмов, создающими основу населения коловраток и ракообразных (*A.priodonta*,

ta, *Brachionus an. laris* Gosse, *B. calyciflorus*, *Keratella oohlearis* (Gosse), *K. quadrata*, *P. vulgaris*, *B. longirostris*, *Diaphanosoma brachiurus* (Liev.)). Однако способы питания этих и не перечислявшихся видов зоопланктёров очень различны. Среди них есть мирные формы (фитофаги, сапрофаги, некрофаги) и хищники, роль которых в экосистемах неоднозначна. Хищные питаются другими беспозвоночными, являются консументами последующих порядков, мирные - консументы I порядка, основные потребители фитопланктона.

Массовая во всех водоёмах коловратка *F. longiseta* относится к мирным формам. Как показали исследования И.Ф.Рассашко с соавт. (1981-1983), коловратки играют существенную роль в потреблении бактериопланктона и осветления реки Березины и других водоёмов Белоруссии. Роль же их в элиминации фитопланктона менее значительна. Основную роль в элиминации фитопланктона играют более крупные ракообразные. Особенно много растительноядных (мирных) форм среди ветвистоусых рачков, более 50 видов. Из них наиболее многочисленны *Bosmina longirostris* (Müll.), *Ceriodafnia reticulata* (Jur.), *Chydorus sphaericus* (Müll.). В сумме, например, в реке Припять, биомасса ветвистоусых рачков местами составляет 285,9 мг/м² сырого вещества (36,2% общей биомассы планктона). Но в этой же реке имеются участки, где биомасса ветвистоусых рачков всего 1,5 мг/м². В озере Нарочь среднесезонная биомасса ветвистоусых рачков колеблется по годам в пределах от 1,5 до 6 тыс. мг/м², то есть более чем на порядок выше, и отличается по видовому составу.

Несколько десятков мирных форм насчитывают и веслоногие рачки. К массовым фитофагам в этой группе относятся: *Diaptomus gracillius* (Sars.), *D. graciloides* Lill., *Mesocyclops leucarti* Claus. Однако и среди этих видов численность и биомасса в различных водоёмах неодинаковы. Существенно отличаются эти показатели по годам и сезонам, что убедительно показано П.Г.Петровичем на примере зоопланктона озёр Мясстро, Багорино, Нарочь, материалами И.Ф.Рассашко по водоёмам Полесья.

Поэтому при разработке и моделирования процессов элиминации фито- и бактериопланктона, особенно в замкнутых

водоёмах, необходимо предусматривать сохранение и максимальное увеличение видового разнообразия зоопланктонов с целью обеспечения интенсивности деструкционных процессов при изменении режима водоёмов.

Второй группой потребителей органического вещества в водоёмах является бентос - беспозвоночные, ведущие придонный образ жизни. Как показано в таблице, общее количество бентических организмов в водоёмах Белоруссии, на примере Полесья, колеблется от 587,9 экз/м² (река Припять) до 4043,1 экз/м² (канал Крушинный). Причём показателя численности и биомассы бентических организмов не всегда совпадают ввиду больших отличий в весе отдельных видов. Так, в Припяти средняя численность бентических организмов 587,9 экз/м² при биомассе 44,2 г/м². В одном же из каналов, например, при численности 4043,1 экз/м², биомасса бентоса всего 20,9 экз/м², то есть в 2 раза ниже.

В систематическом плане бентос состоит из личинок амфиобиотических насекомых (хиროномиды и прочие двукрылые; ручейники, веснянки, подёнки), ракообразных, олигохет, пиявок, моллюсков. Отличают также протозойный и бактериальный бентос, биомасса которого в ряде водоёмов достаточно велика, несмотря на малые размеры слагающих организмов.

Среди бентических беспозвоночных растительной пищи (сапрофаги и фитофаги) питаются личинки подёнок, часть личинок веснянок, большая часть личинок ручейников, личинки многих двукрылых, олигохеты, большая часть моллюсков, некоторые ракообразные. Однако кормовые объекты различных групп мариного бентоса существенно отличаются - так же, как и способы питания.

Из амфиобиотических насекомых очень богата видами в водоёмах Белоруссии группа некровососущих комаров - хиროномид (более 70 видов). Из них растительную пищу потребляет около 50 видов. Как указывает М.М. Драко (1956), большое разнообразие личинок хиროномид отмечается в проточных водоёмах. В затонах и непроточных водоёмах преобладают личинки, способные переносить дефицит кислорода, такие, как известные под названием "мотыль" представители рода *Chironomus* (Ch. riparius L.). Систематика, морфология, экология и продукция этого вида детально рассмотрены в монографии,

Средняя численность и биомасса донных животных в некоторых водоёмах Припятского заповедника

Группы животных	Водоёмы			
	русло Припяти	старика Припяти	канал Крушинный	приток Припяти, р.Свк-новод
Хиროномиды	109,4	260,9	778,1	169,1
	0,2±0,03	0,4±0,03	2,6±0,2	0,4±0,3
Олигохеты	255,0	415,7	2354,0	190,5
	2,3±0,1	4,7±0,8	7,2±2,0	0,8±0,08
Моллюски	17,0	127,0	-	-
	27,3±3,0	72,4±6,0	-	-
Прочие организмы	73,5	70,2	688,0	249,0
	0,4±0,04	0,7±0,06	9,3±2,9	11,6±3,3
Общее количество	587,9	972,6	4043,1	770,7
	44,2±5,3	67,1±8,2	20,9±5,2	17,2±4,5

Примечание: в числителе - средняя численность (экз/м²), знаменателе - биомасса (г/м²).

изданной Советским комитетом по программе ЮНЕСКО "Человек и биосфера" (1983). Согласно этой монографии, в лесной зоне европейской части СССР мотыль имеет 2 генерации. Вылет первой происходит в конце мая - начале июня, второй - в июле. Прямой зависимости средних величин численности и биомассы популяций от географического положения и гидрологических особенностей водоёмов установить не удаётся. Средние показатели могут изменяться по годам даже в одном и том же водоёме в десятки раз.

В озере Баторино (Нарочанская группа) средняя биомасса мотыля 0,11 г/м², продукция за вегетационный период всего 0,38 г/м². В некоторых высокоэвтрофных озёрах и удобряемых рыбноводных прудах эти показатели превышают соответственно 20 и 140 г/м².

В реках и проточных водоёмах преобладают кислородолюбивые

формы хирономид, среди которых больше хищников. Но и здесь есть ряд мирных видов, играющих существенную роль в утилизации продукции фитопланктона.

Богаты личинками хирономид рыболовные пруды. По данным В.И. Головнева (1968), семейство хирономид в рыболовных прудах Белоруссии представлено 68 формами, из которых 8 пелофильных и 2 фитофильные формы достигают массового развития. Максимальная численность личинок в прудах, по его данным, 10 т/м², экз./м², биомасса превышает 100 г/м². Велика биомасса хирономид в озёрах Червоном, Белом, других водоёмах Полесья. Однако в целом численность хирономид в бентосе полесских водоёмов значительно ниже, чем в водоёмах Северо-Западной Белоруссии (Драко, 1958).

Растительной пищей в водоёмах Белоруссии питаются личинки ручейников из семейств фриганейд и лимнофилид. Фриганейды даже свои домики делают из кусочков водных растений. Лимнофилиды — из лежащих на дне твёрдых растительных остатков. Объекты питания этих групп ручейников разные. У фриганейд — водные растения, у лимнофилид в основном alloхтонный растительный материал, опавшие листья, хвоя и т.п.

Растительной пищей (диатомовыми и десмидиевыми водорослями, нитчатками, мхом) питаются личинки подёнок. Они встречаются в озёрах, ручьях, реках, где живут на мелководьях, зарываясь в ил или песок, делая там длинные ходы. В крупных реках живут личинки родов *Palingenia* и *Polyuraea*. Среди растений в мелких реках, ручьях, старицах живут личинки *Potamethis*. В дельте на дне озер, прудов, мелких водохранилищ живут личинки родов *Caenis*, *Cloen*, *Siphonurus*. Благодаря относительно крупным размерам и широкому распространению, личинки подёнок играют существенную роль в жизни водоёмов. Однако в Белоруссии эта группа амфибионтов очень плохо изучена. Отсутствуют даже описания видов по разным водоёмам, не говоря уже об изучении их роли в экосистемах.

Растительной пищей питаются часть личинок вислокрылок и веснянок, некоторые другие насекомые, в том числе многие кровососущие двукрылые.

Кроме личинок амфибиотических насекомых, фитофагами и

детритофагами из группы бентических организмов являются многие моллюски, ракообразные, черви, простейшие. В отличие от личинок насекомых они связаны с водной средой пожизненно. В водоёмах Белоруссии встречается около 40 видов моллюсков, 20 олигохет, до 10 бентических ракообразных.

Растительные остатки и детрит составляют рацион малоцелентинковых червей — олигохет. Численность их во всех водоёмах очень велика. Местами до десятков тысяч на 1 м². Пропуская через себя огромное количество детрита, за сутки в 2–3 раза превышающее собственный вес, они играют очень важную роль в связывании органического вещества, формировании донных отложений. В речных системах из олигохет наиболее часто встречается крупный вид *Limnodrilus newaensis* Mich., широко распространённый южный вид *Scudrilus lacuum* Hofm., найденный практически во всех типах водоёмов. В отличие от амфибиотических насекомых, олигохеты водоёмов Белоруссии изучались большим количеством авторов, ввиду их важного значения в кормовом рационе рыб-бентофагов. Это позволяет составлять списки видового состава, определить продукционные возможности олигохет различных водоёмов. Но особенности биологии и размножения олигохет изучены недостаточно, что является главным тормозом направленного формирования фауны олигохет во вновь построенных и рыбохозяйственных водоёмах.

Для бентических ракообразных характерно в основном смешанное питание. К числу характерных детритофагов среди них относится водяной ослик (*Asellus aquaticus* L.). Детальное изучение биологии и продукционных возможностей этого вида в Белоруссии проведено И.П. Арабиной (1965–1973), показавшие, что суточная продукция различных размерных групп водяного ослика колеблется в пределах 0,0150–0,1181 мг, при среднем весе 0,60–12,9 мг, а отношение продукция к годовой биомассе составляет 4,5.

К ракообразным относятся единственные употребляемые в пищу виды водных беспозвоночных Белоруссии — широкопалый и узкопалый раки. Широкопалый рак живёт, главным образом в водоёмах Балтийского, узкопалый Каспийского и Чёрного морей. Являясь антагонистами, широкопалый и узкопалый раки, как правило, вместе не живут, причём более плодовитый — узкопалый вытесняет широкопалого. Раки — ценный пищевой продукт, в прош-

лом довольно активно добывавшиеся в водоёмах Белоруссии. В 1951-55 гг. вылавливались в среднем 245 ц, в 1956-60 гг. - 326 ц, 1961-65 гг. - 160 ц, 1966-70 гг. - 33 ц (Штейнфельд, Прохорчик, 1975). Однако численность этих ценных беспозвоночных очень большим колебаниям по годам, в результате различных заболеваний, загрязнения вод промышленными и бытовыми стоками. Такая депрессия отмечалась в Белоруссии на протяжении прошедшего десятилетия, когда раки практически исчезли в Березине, Соже, снизилась их численность в других водоёмах. В последние годы численность этих ценных беспозвоночных начинает постепенно восстанавливаться.

Питаются речные раки смешанной пищей. В рационе молодых и взрослых особей водные растения, живые и отмершие, играют весьма существенную роль. Строение ротового аппарата позволяет раку использовать различные растения как мягкие, так и жесткие, он поедает те растения, которые находит в водоёме, причём не только вегетативные части, но и корневища. Животная пища в питания раков имеет подчинённое значение.

Среда моллюсков растительными являются лимнейды и планорбиды. Из планорбид в Белоруссии особенно многочисленна окаймлённая катушка (*Planorbis planorbis* L.). Это относительно крупный моллюск, с диаметром раковин 12-20, высотой до 4 мм, обитатель заболоченных водоёмов, болот, луз, заросших ручьёв, хорошо переносящий временное высыхание водоёмов. В озёрах встречается менее распространённая килеватая катушка (*P. carinatus* Mull.), отличающаяся хорошо заметным килем по середине последнего оборота. Широко распространён в мелководных хорошо прогреваемых солнцем водоёмах единственный представитель рода *Limnaea* - озёрник, или обыкновенный прудовик (*L. stagnalis* L.). Это ещё более крупный моллюск со средней высотой раковины 40-47 мм, шириной 23-27 мм. Бывают и более крупные особи, длиной до 70 мм.

Основной пищей прудовиков и катушек служит высшая водная растительность. Число потребляемых прудовиком обыкновенным высших растений - 40 видов из 20 семейств (Гавская, 1975). Кроме того, он употребляет в пищу и водоросли, особенно в первые периоды жизни. Не меньше и круг пищевых растений катушек.

Растительной пищей: высшими водными растениями и водорослями питаются и другие виды планорбид и лимнейд. Причём у всех наблюдается явное избирательное отношение к разным видам растений, что определяет особенности их распространения и место в экосистемах.

Таким образом, среди водных беспозвоночных Белоруссии есть потребители всех видов растительной пищи, от одноклеточных водорослей - фитопланктона до высших цветковых растений. Утилизируя растительную клетчатку, они являются компонентами первого порядка, связывающими и минерализующими значительную часть растительного вещества водоёмов. Однако судьба трансформированного ими вещества носит различный характер. Личинки амфибических насекомых связывают органическое вещество растительного происхождения, частично минерализуют его, частично выносят за пределы водоёма при вылете окрылённых особей. Водные беспозвоночные связывают органическое вещество растительного происхождения, частично минерализуют его, но за пределы водоёма не выносят, определяют лишь круговорот вещества и энергии внутри водоёма, круговорот и дрейф веществ в водотоках.

Что касается растительных позвоночных, то количество их в водных экосистемах значительно меньше, чем в наземных, как по числу видов, так и по биомассе и значимости в экосистемах. По данным Н.С. Гавской (1966), только 47 видов и подвидов рыб Евразии, в той или иной мере, используют в пищу высшие водные растения или харовые. Указанных рыб, по отношению к водной растительности, автор делит на 3 группы: 1. Обязательные фито-стенофаги. В питания их высшие растения имеют исключительное, или преобладающее значение, или более или менее равное с низшими растениями. 2. Всеядные рыбы - эврифаги, в питания которых высшие растения имеют более или менее равное значение с животное пищей. 3. Всеядные рыбы - эврифаги, в питания которых растения играют роль добавочного корма.

При этом надо сказать, что пищевой рацион рыб в большой степени меняется от возраста рыб, сезона года и особенностей водоёма, что делает приведенное деление очень условным.

В водоёмах Белоруссии и всей Европы из рыб первой группы (облигатные фито-стенофаги) встречается только красноперка -

Scardinius erythrophthalmus (L.) . . . Это оседлая рыба, постоянно живущая в зарослях водной растительности, никогда не поселяющаяся в местах с быстрым течением. Ведёт дневной образ жизни. Ночью неподвижна. Поздней осенью собирается в глубоких местах (зимовальных ямах), где залегает на всю зиму. Основной пищей взрослых особей краснопёрки являются водные растения и водоросли. Животные корма имеют второстепенное значение, хотя есть указания, что она поедает икру моллюсков и личинок амфиботических насекомых. Растёт краснопёрка очень медленно, почему её относят к малоценным рыбам. Лишь отдельные особи достигают массы 400 г. Средний же вес рыб, даже на 6 году жизни, не превышает 90 г, при длине 14–15 см (Жуков, 1965). Впрочем, в водоёмах Восточного Маньча (Калмыцкая АССР) мы находили краснопёрки, которые в возрасте 4+ имели средний вес 458,6 г, то есть отличались очень высоким темпом роста.

Кроме краснопёрки, в водоёмах Белоруссии, по данным П.И.Жукова (1965), встречается помесь краснопёрки и густеры (*S. erythrophthalmus* x *Blicca bjoerkna* L.) . Известны (Берг, 1949) помеси краснопёрки и уклей (*S. erythrophthalmus* x *Alburnus alburnus* L.) . Не исключено, что эти помеси также являются фитофагами, но данные по их питанию в литературе отсутствуют.

Распространяя систему деления рыб на 3 группы по значимости в их питания вышних водных растений (Гаевская, 1966) на рыб фито-планктофагов, мы считаем, что из рыб Белоруссии к группе облагатных фито-планктофагов относятся только горчак - *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch.) . Горчак - обитатель медленно текущих и стоячих водоёмов, который выбирает участки с песчаным или каменистым дном. Места его обитания связаны с распространением крупных двусторчатых моллюсков-перловиц и беззубок, в мангитную полость которых горчак откладывает икру. Питается горчак фитопланктоном. Исленность его повсеместно мала, размеры невелики, что исключает этот вид из числа промысловых рыб.

Преимущественно растительной пищей, в основном водорослями и обрастаниями, в водоёмах Белоруссии питается также подуст - *Chondrostoma toxostoma* (L.) , представленный типичной (Неман) и днепровской (бассейн Днепра) формами.

Для водоёмов Белоруссии подуст довольно крупная рыба, достигающая веса 2,5 кг и длины 50 см. На шестом году жизни подусты бассейна Днепра достигают длины 29,6 см, при среднем весе 240 г, бассейна Немана - 31,7 см, при среднем весе 390 г.

Этим перечнем облигатно-растительноядные рыбы водоёмов Белоруссии практически исчерпываются. Ко второй группе всеядных рыб эврифагов Гаевская относит 15 видов и подвидов ихтиофауны Евразии. Из них в Белоруссии встречается сазан, вернее, его домашняя раса - карп, и помесь сазана с карпом, расселившиеся искусственным путём. Ил расселившиеся за счёт особей, вышедших из рыбосоводных хозяйств. Способность карпа питаться растительной пищей подтверждается практикой рыбосоводных хозяйств, где его выкармливают не сбалансированным по белку комбикормом, а иногда просто зерном и зерноотходами. Однако по своей природе сазан типичный бентофаг, с известной долей в рационе детрита.

К группе всеядных эврифагов из рыб Белоруссии, по Гаевской, относятся также голавль - *Leuciscus cephalus* (L.), язь - *L. idus* (L.) , плотва - *Rutilus rutilus* (L.) . В кишечниках этих рыб часто встречаются водоросли и высшая водная растительность, но вопрос их роли в пищевом рационе требует дальнейшего изучения. На наш взгляд, эти рыбы по природе своей бентофаги, водоросли же и высшая водная растительность являются необязательным, если не случайным элементом их рациона. К группе же всеядных - эврифагов из рыб Белоруссии может быть отнесен серебряный карась, для которого растения являются постоянным элементом пищи.

Наиболее богата видами в водоёмах Белоруссии третья группа рыб, для которой водоросли и высшие растения играют роль добавочной пищи. К этой группе Гаевская относит 25 видов Евразийского континента, в том числе ряд фауны Белоруссии. Но доля растительной пищи в их рационе неодинакова и, как правило, невелика.

Таким образом, из 50 видов рыб, встречающихся в Белоруссии, только 3 являются фитофагами. Причём лишь один из них - подуст, относится к промысловым. Два других - малоценные виды.

Имеются растительноядные виды среди птиц и млекопитающих околосоводного комплекса. На их долю также приходится опреде-

ленная часть первичной продукции водоёмов. Но в целом роль в потреблении первичной продукции водоёмов птиц и млекопитающих настолько не существенна, что при анализе особенностей энергетического баланса водоёмов ей можно пренебречь.

Вопрос о степени использования первичной продукции водоёмов беспозвоночными и позвоночными, то есть вопрос о продукционных резервах водоёмов, очень непрост и различными авторами трактуется по-разному. Например, И.И. Арабина и Н.Н. Шаповаловенко (1979), анализируя особенности энергетического баланса заболоченного водоёма, на примере одного из притоков Припяти, считают, что переход энергии в этой реке за сезон характеризуется следующими величинами: продукция I трофического уровня - фитопланктон 1190 кгДж на 1 м^2 ; продукция 2 трофического уровня - мирный зоопланктон 23,5 кгДж на 1 м^2 , мирный зообентос - 103,5 кгДж на 1 м^2 ; продукция 3 трофического уровня - хищный зоопланктон 23,0, хищный зообентос - 28,5 кгДж на 1 м^2 . Оценённая теоретически, роль бактерий за сезон составляет 114 кгДж на 1 м^2 . Общая деструкция в водоёме приблизительно 4,86, чистая же продукция 2896 кгДж на 1 м^2 , то есть деструкционные процессы в реке превышают продукцию фитопланктона в 2,9 раза. Это позволяет авторам сделать вывод, что в заболоченном водоёме с киллой средней определяющее значение для трансформации энергии имеют аллохтонные органические вещества. Главным же поток энергии проходит через бактериопланктон, и деструкция в реке превышает продукцию фитопланктона, что определяет в целом очень низкую продуктивность экосистемы на 2 и 3 трофических уровнях.

Даже с учётом продукционно-энергетических особенностей водоёма, следует сказать, что приводимые авторами расчёты, сделанные только на системе планктона и бентоса, не учитывают продукцию фитобентоса, продукционно-деструкционную роль придонного планктона, других факторов, что, на наш взгляд, приводит к неверной трактовке роли в водоёме аллохтонного органического вещества, преувеличенному представлению о значении деструкционных процессов.

По нашим представлениям, пищевые потребности зоопланктона и зообентоса в большинстве водоёмов Белоруссии не превышают продукции фитопланктона и фитобентоса, тем более с учё-

том роли в круговороте энергии аллохтонного органического вещества. Насорот, они редко превышают 1-2% суммарной первичной продукции водоёма, не считая аллохтонного органического вещества. Именно такие цифры получали исследователи на разных водоёмах Белоруссии и прилегающих районах (озеро Дривяты - 1,07; озеро Мястро - 1,5; Киевское водохранилище - 0,12% первичной продукции). Несколько выше эти показатели в пойменных водоёмах, но и там они не столь велики. Что касается пищевых потребностей позвоночных-фитофагов, то они ещё меньше, не превышают 0,5% первичной продукции.

В итоге, даже по грубо приближенным подсчётам, не менее 90% суммарной первичной продукции водоёмов остаётся неиспользованной, отмирает и разлагается, образуя торфа, илы, сапропели, другие продукты распада, обогащая водоёмы органическим веществом, способствуя увеличению дефицита кислорода, появлению летних и зимних заморов, обычных в водоёмах республики.

ХИЩНИКИ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ, ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Как показано в предыдущей главе, в водоёмах Белоруссии утилизируется относительно небольшая часть первичной продукции. Но и эта трансформированная фитофагами часть энергии непосредственно человеком почти не используется. Исключение составляют речные раки, немногочисленные рыбы-фитофаги, в какой-то мере рыбы со смешанным способом питания, часть энергомассы которых накапливается за счёт водной растительности. Потребителями продукции фитофагов в водоёмах являются хищники соответствующих экологических и систематических групп.

Напомним, что, с точки зрения экологии, хищники - это не только плотоядные, но все живые организмы, питающиеся другими животными, независимо от размеров и систематического положения последних.

Из беспозвоночных потребителем мирного (растительноядного и детритоядного) зоопланктона и зообентоса является хищный зоопланктон и зообентос. В расположенном на границе Белоруссия и Украины Киевском водохранилище продукция мирного зоо-

планктона и зообентоса составляет 20,7 и 9,2% первичной продукции. Продукция хищного планктона и бентоса 0,2 и 0,9% первичной продукции. Их суммарные пищевые потребности равны 33,0% первичной продукции фитопланктона, естественно не учитывая других компонентов пищи хищников, включая каннибализм.

Среди веслоногих рачков - копепод имеется большая группа хищников и еврифагов, по способу питания являющихся хватателями, или охотниками. Промежуточное положение между ними и вегетарианцами (фитофаги и сапрофаги) занимает веслоногие со смешанным питанием - омниворы (еврифаги), потребляющие растительную и животную пищу. В пресных водах основу этих групп среди копепод составляют циклопиды. Способ питания ряда редких видов циклопид и вообще копепод является предметом дискуссии. Для массовых видов способ питания изучен лучше.

В водоёмах Белоруссии к распространённым видам веслоногих рачков, с хорошо изученным типом питания, относится *Mesocyclops leuckarti* (Claus) ; хищник, активно схватывающий добычу при столкновении с ней. Крупные простейшие и копеподитные стадии веслоногих он обычно заглатывает целиком, олигохет, молодь клadoцер и ранние копеподитные стадии веслоногих размером 0,2-0,4 мм, предварительно разрывает на части, более крупных рачков и личинок тендепедид высасывает. Протококковые и другие водоросли этим рачком вообще не усваиваются (Монаков, 1959). К хищникам относятся встречающийся во всех типах водоёмов *Megacyclops viridis* (Jurina), ряд видов других родов циклопид.

Среди ветвистоусых рачков-клатоцер, по способу питания, различают активных фильтраторов и хватателей. Первые, как уже говорилось, преимущественно фитофаги. Вторые-хищники. К ним относятся виды *Polyphemidae* и *Lertodoridae*. В водоёмах Белоруссии из хищников этой группы широко распространён и даже многочислен *Polyphemus pediculus* (L.). Охотится *P. pediculus* только за двуглазой добычей, нападая лишь на объекты, которые видит. При большой концентрации кормов для него характерна избирательность питания, а предпочтением к рачкам и крупным беспащичным коловраткам.

Типичными хищниками из ветвистоусых рачков водоёмов Белоруссии являются виды рода *Lertodora* (*L. kindtii*, Foske). Пашей им служат мелкие клadoцеры, науплия и коловратка, ко-

торых они схватывают ножками, затем размельчают, разрывая на части.

Имеются хищники и среди коловраток. К ним относится, уже упоминавшаяся как массовый вид во всех типах водоёмов

A. priodonta; другие виды рода *Asplanchna*. Рост и продукция *A. priodonta* в эвтрофном озере Дривятк детально изучены Д.Э.Брегманом (1968). По его данным, вес живой особи аспланхны по условно выделенным размерно-возрастным группам составляет от 0,016-0,040 мг для особей первой группы до 1,635 - 2,047 мг для особей 10 группы, P/B-коэффициенты в 2-3 раза выше характерных для большей части планктонных ракообразных, но имеют примерно ту же величину, что и максимальные P/B-коэффициенты некоторых мелких ветвистоусых (*Stydopus sphaericus*). Рост и питание планктонных коловраток Белоруссии изучали Г.А.Галковская (1963-1972), И.Ф.Рассанко с соавт. (1981-1983), другие исследователи. Но их работы посвящены в основном растительноядным видам этой группы, их роли в эволюции фито- и бактериопланктона.

В протозойном планктоне также есть виды-хищники, особенно среди инфузорий. Детальное изучение инфузорного планктона и бентоса, биопродукционной роли инфузорий в водоёмах Белоруссии проведено Л.М.Луньковичем (1977). По его данным, средняя масса хищных инфузорий в озере Нарочь достигает 0,06; Мясро - 0,07; Баторин - 0,11 мг/м², что соответственно составляет 10,2; 10,4; 10,0% биомассы планктонных инфузорий. Среднесезонная продукция их в этих же водоёмах составляет 3,40; 4,88; 6,77 мг/м², или 9,8; 9,5; 10,0% продукции инфузорного планктона.

Меньше изучены другие группы протозойного планктона, такие, как корненожки, раковинные амёбы и другие, на которых мы позволим себе детально не останавливаться.

Как показала исследования последних лет, в придонных слоях пресных водоёмов образуются большие скопления зоопланктона, так называемый придонный зоопланктон, не поддающийся учёту при использовании обычных орудий лова. Детальные исследования этой группы организмов, проведенные В.А.Бабичкиным (1979) в озёрах Нарочанской группы (Нарочь, Мясро, Баторин), показали, что придонный зоопланктон, в зависимости от уровня трофики водоёмов, составляет от 47,1 тыс. экз./м³

и $0,82 \text{ г/м}^3$ сырого вещества (Нарочь) до $123,8 \text{ тыс. экз./м}^3$ и $2,38 \text{ г/м}^3$ (Батория), то есть может оказывать существенное влияние на продукционно-деструкционные процессы водоемов в целом. Основу придонного зоопланктона составляют коловратки, клadoперы, копеподы, науплиус циклопид и диатомид, среди которых имеются как фильтраторы, так и хищники. В озере Нарочь среднесезонная биомасса фильтраторов придонного зоопланктона составляет $0,45$; хищников - $0,09 \text{ г/м}^3$; продукция за вегетационный период соответственно $50,8$ и $16,9 \text{ кДж/м}^3$. В эвтрофном озере Батория среднесезонная биомасса фильтраторов придонного зоопланктона составляет $1,7$; хищников - $0,21 \text{ г/м}^3$; продукция за вегетационный период соответственно $378,3$ и $24,1 \text{ кДж/м}^3$. Иными словами, в придонном планктоне рассмотренных озер на долю хищников приходится $11,0\%$ биомассы и $6,4\%$ продукции в весовом выражении.

Большое количество хищников имеется и среди бентических организмов самых различных систематических групп и размеров. Наиболее мелкие бентические организмы, с размерами тела не более 3 мм , обитающие как на поверхности грунта, так и между его частицами, называются микробентосом, более крупные - макробентосом. Иногда вводят для целей рыбоводной практики понятие "кормовой бентос", то есть бентические организмы, доступные по размерам для поедания рыбами.

Исследования Бабичко на водоемах Нарочанской группы показали большое видовое разнообразие микрозообентоса этих водоемов, насчитывающего 198 видов и групп животных, из которых общими для всех озер являются 85 видов. Среди них имеются и хищники, к которым относятся небольшое число видов циклопов, личинок харационид и гидрокарин, не играющих большой роли в продукции зообентоса. Поэтому мы позволим себе остановиться в этой группе только на представителях водных клещей (надсемейство Hydrachnellae отряда Acarigotnes), сведения о которых в литературе по Белоруссии практически отсутствуют. Это очень богатая видами группа клещей, насчитывающая в мировой фауне свыше 2 тысяч видов, 200 родов. В СССР известно 450 видов, из которых в Белоруссии встречаются представители родов Eulais, Hydrachna, Piona, Argenchus. Распространенный вид - Hydrachna geographica. Это крупный клещ, размером тела до 5 мм , яркой окраски. В

развитии он проходит стадию яйца, шестиногой личинки, восьминогой нимфы, которая превращается во взрослого клеща. Личинки паразитируют на водных насекомых, взрослые клещи хищники, питающиеся высасывая рачков и личинок насекомых. Обычно в практике гидробиологических исследований эту большую группу, как и ряд других, вообще не учитывают. В Белоруссии нет ни одной публикации, посвященной клещам гидрокариндам, что говорит о том, что на фоне больших успехов изучения водных животных эта группа организмов требует дальнейшей разработки.

Группа макробентоса (размеры свыше 3 мм) в Белоруссии изучена значительно лучше как в плане продукционно-биологического значения, так и в плане познания кормовой базы рыб, особенно в рыбоводных прудах и рыбохозяйственных водоемах. Количество хищников в мезобентосе довольно велико, они имеются среди личинок многих амфибиотических насекомых, моллюсков, ракообразных, олигохет, других организмов.

Одними из наиболее массовых бентических хищников являются личинки длинноусых комаров семейства Chironomidae, такие, как Sturptochironomus gr. defectus (C. defectus Kief.), Clitotadypus nervosus Mg., виды рода Procladius и др. Крупная, до 15 мм длиной, личинка C. defectus живёт в различных водоемах на песчаных и заиленных грунтах, в стоячих и текущих водах. Местами это ведущая форма бентоса, численность которой превышает тысячи экземпляров на 1 м^2 грунта. Личинки рода Procladius очень широко распространены в эвтрофных водоемах. Они не строят домиков и способны быстро передвигаться в поисках жертв - олигохет и личинок различных комаров, ведущих придонный образ жизни.

Бентический образ жизни ведут личинки мокрецов семейства Seratopogonidae. В отличие от хирономид, взрослые особи которых питаются соком различных растений, взрослые особи рода Sillcoidea - кровососы, нападающие на людей и животных. Личинки имеют разные способы питания. Хищниками являются некровососущие представители родов Palpocya и Rezia - P. lineata (Meig.), R. annulipes (Meig.). Первый широко распространён в СССР эвробентонный вид, личинки которого обитают в иле среди зарослей водных растений. Второй отмечен от средней полосы Западной Европы до Японии.

Личинки его, активно нападающие на двигающуюся добычу, — хищники. В Белоруссии найдены в заболоченном ручье недалеко от Минска. Специального изучения некровососущих мокрецов в Белоруссии не проводили, но из анализа распространения видов рассмотренных родов ясно, что указанными 2 видами фауна их далеко не исчерпывается. Что касается кровососущих форм, то в Белоруссии их найдено 28 видов, среди которых к массовым относятся *C. punctatus* Meig., *C. fascipennis* St., *C. pallidicornis* Kieff., *C. absoluteus* Meig. (Трухан, Пахолкина, 1984). Личинки их очень различны по биологии и местам обитания. По способу питания они в основном эврифаги.

Типичными представителями бентических организмов являются и личинки мошек (семейство Simuliidae). Самки мошек являются активными кровососами, самцы питаются на цветах. В Белоруссии зарегистрировано 13 видов этих кровососов, из которых 6 являются многочленистыми. Среди них *Simulium laipes* Mg., *Schönbaueria mathieseni* End., *Sim. pusilla* Fries и др. (Трухан, Пахолкина, 1984). По способу питания личинки мошек — фильтраторы. Личинка, прикрепившись задним концом (ступней) к субстрату, колеблется в струе воды, широко расставив фильтрующий аппарат — веера. Время от времени веера складываются, и ротовые придатки очищают их от пищи. Пища попадающая при этом в кишечник, различного происхождения, но усвоение водорослей и снабженных защитными оболочками простейших — очень вязкое, основу же рациона составляют бактерии и не защищенные оболочками простейшие.

К группе хищного макробентоса из других видов двукрылых в водоёмах Белоруссии относятся личинки комаров-хвосторы (Chironomidae) — *Chaoborus crystallinus* Degeer. Данные о их питании в доступной нам литературе отсутствуют. К хищному макробентосу относятся некоторые личинки стрекоз, например *Platoneis pennis* L., *P. conagrion* Kir., *Cordulia aenea* L., личинка других насекомых, некоторые из них очень плохо изучены.

Из чисто водных организмов особенно много численны моллюски. Среди них много уже рассматривавшихся растительноядных форм, но численность и особенно биомасса эврифагов, в рационе которых большую роль играет придонный зоопланктон и зообентос, также очень велика.

Активными фильтраторами, широко распространёнными во всех водоёмах Белоруссии, являются пластинчатогожабрыне моллюски — *Bivalvella banchiata*. Наиболее крупными, хорошо заметными представителями этого отряда являются перловицы, входящие в большое семейство Unionidae. В европейской части СССР хорошо известны и широко распространены 3 вида перловиц: перловица обыкновенная (*Unio pictorum* L.), перловица вздутая (*U. tumidus* Fa.), перловица толстая (*U. stansus* Fa.). Два первых вида обитают в реках и озёрах, третий — обитает рек, в озёрах не встречается. Самой крупной из трёх является перловица обыкновенная, достигающая длины 14 см. Питаются перловицы, как и все Unionacea, детритом, взвешенным в воде, и мелкими планктонными организмами из группы придонного зоопланктона. Для питания и дыхания профильтровывают большое количество воды, способствуя тем самым очищению её от взвесей.

Аналогично перловицам питаются беззубки — Anodontinae. Семейство двустворчатых моллюсков, лишенных жемка на спинной стороне. В Белоруссии обитает беззубка обыкновенная европейская (*Anodonta cygnea* L.) — самый крупный из наших моллюсков, достигающий длины 20 см.

В чистых проточных водоёмах севера Белоруссии до середины 19 в. повсеместно обитала обыкновенная жемчужница — *Margaritifera margaritifera* L. В настоящее время этот вид в республике или полностью отсутствует, или разрозненным популяциями встречается в бассейне Западной Двины. Жемчужница — единственный вид моллюсков, занесенный в Красную книгу Белоруссии. По рекомендации Красной книги по её охране, мягко говоря, не выдерживает критики. Дословно: "Создание речных заказников в наиболее оптимальных для жемчужницы местах обитания, полный запрет всех видов хозяйственной деятельности человека, приводящей к загрязнению водоёмов". Чем помогут заказники практически исчезнувшему виду, и как авторы представляют запрет всех видов хозяйственной деятельности, ведущей к загрязнению водоёмов? Кстати, в этой же статье (с. 154) в качестве таких видов деятельности они называют химизацию сельского хозяйства. Да и причины исчезновения жемчужницы (промисла, загрязнение водоёмов) авторы называют не совсем верно. Главная из них — исчезновение в реках хариуса и фор-

ли, на которых паразитируют личинки (глохидии) жемчужниц. Следовательно, восстановление этого вида возможно лишь путём параллельной реакклиматизации (в пригодных для этого водотоках) хариуса, форели и жемчужницы.

В Белоруссии перловицы, беззубки, жемчужниц до недавнего времени являлись объектом промысла как сырья для вытачивания перламутровых пуговиц. При раскопках культурного слоя, на берегах Свислочи в Минске, находили слои использованных в пуговичной промышленности раковин этих видов, толщиной до 1 м. Мясо их съедобно и может использоваться на корм свиньям и домашней птице. Но в пищу они не употребляются, а промысел моллюсков в настоящее время не производится.

К самым мелким предста- телям двусторчатых моллюсков относятся горошинки. Среди них речная горошинка (*Pisidium amnicum* Müll.), блестящая горошинка (*P. nitidum* Held.), болотная горошинка (*P. casertanum* Poli.). Всего в водоёмах Белоруссии их около 15 видов.

Широко распространены в водоёмах Белоруссии относительно более крупные шаровка, живородящие моллюски, размером до 2,5 см. Среди них наиболее обычны речная шаровка (*Sphaerium rivicola* Lam.), прочная шаровка (*S. solidum* Norm.) и другие виды.

Крупные моллюски относятся к некормовому бентосу, недоступны для рыб из-за своих размеров. Мелкие и средние являются очень важным элементом кормового бентоса, играющим большую роль в питания рыб-бентофагов. Но ещё более важна роль всех видов двусторчатых моллюсков в процессах осветления и самоочищения водоёмов, приобретающих огромное значение в связи с попаданием в водоёмы большого количества механических, биологических, химических загрязнителей.

Кроме планктонных и бентических беспозвоночных, в водоёмах обитает много активно плавающих организмов, место которых в системе трудно установить. Большинство из них - личинки амфиботических насекомых, активные хищники, но есть и растительноядные виды.

У поверхностной крошки воды обитает личинка из семейства кулицины. В Белоруссии их более 50 видов. Самки комаров вместе с мошками, мокрецами, слепнями составляют приносящий огромный ущерб комплекс крово-

сосущих двукрылых - гнус. Все они, кроме личинок *Chaoborinae*, дышат атмосферным воздухом, чем и определяется место обитания - поверхностный слой воды. Среди личинок кулицид есть растительноядные формы и хищники. Нормально растительноядные личинки малоподвижны, они медленно передвигаются у поверхности воды и только чем-либо обеспокоенные быстро опускаются в более глубокие слои водоёма. Хищники более подвижны, некоторые ведут планктонный образ жизни, поднимаются к поверхности только для питания. Личинки малярийного комара (*Anopheles maculipennis* Mg.) - растительноядны. Личинки комаров большого подрода *Culisella* (*Culiseta morsitans* Theob., *C. ochroptera* Peus, *C. fumipennis* Steph.) - фильтраторы, питающиеся зоопланктоном. Ряд видов родов *Aedes* (*Ae. caspius* Pall., *Ae. dotralis* Mg., *Ae. cantans*) - активные хищники-хвататели.

Таким образом, если взрослые кровососущие комары являются безусловно не желательным для человека элементом фауны, хотя и они занимают своё определённое место в экосистемах как кормовая база насекомоядных птиц и летучих мышей, то их личинки играют определённую роль в экосистемах как потребители органического вещества растительного и животного происхождения, участники процесса очищения водоёмов.

Активными хищниками, нападающими на относительно крупных водных беспозвоночных и даже личинок и мальков рыб, являются личинки стрекоз. Некоторые из них охотятся в придонных слоях воды, другие по образу жизни ближе к планктонным организмам. Отличные пловцы личинки стрекоз быстро перемещаются по водоёмам, съедая огромное количество пищи. Несмотря на доступность и крупные размеры, стрекозы в Белоруссии изучены крайне недостаточно. На территория республики их более 70 видов. Многие очень многочисленны. Крупными размерами отличаются виды подотряда неравнокрылых стрекоз (*Anisoptera*). К ним относятся большое количество (*Aeschna grandis* L.); личинки которого живут преимущественно в стоячих, сильно заросших водоёмах. Вместе с личинками кормового в заросших, стоячих водоёмах живут личинки бабок (*Cordulia aenea* L.). Есть виды, связанные с проточными, быстротекущими водами.

К подотряду равнокрылых стрекоз (*Zygoptera*) относятся

Таблица 2.

Состав экологических форм в семействах водных
Adephaga Белоруссия

Экологическая форма	Семейство					
	Halipidae		Dytiscidae		Gyrinidae	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Геобиты	1	9,0	4	4,1	1	14,3
Стагнофилы	3	27,3	14	14,4	1	14,3
Эврибионты, склонные к стоячим водоёмам	4	36,4	51	52,6	1	14,3
Эврибионты, склонные к текучим водоёмам	3	27,3	13	13,5	4	57,1
Не установленные	-	-	15	15,5	-	-

более мелкие, стройные отростки, с тонким длинным щупиком: лотки (*Leates*), отрелки (*Coenagrion*), краотки (*Salopteryx*). Личинки их тоже хищники, только ввиду меньших размеров, они питаются относительно мелкими водными беспозвоночными.

С водными экосистемами связаны имаго и личинки многих жуков. Являются в своём большинстве хищниками, водные жуки и их личинки из подотряда Adephaga играют важную роль в жизни больших и особенно малых водоёмов. Имаго и личинки родов *Dytiscus*, *Subletus*, *Hydaticus* часто вредят прудовому рыбоводству, уничтожая молодёжь прудовых рыб (Жадин, Герд, 1961), виды родов *Alantus* и *Stictus* уничтожают куколок комаров рода *Anopheles* (Бей-Биенно, 1980). Но те же имаго и личинки плавунов и водолюбов приносят пользу рыбному хозяйству, поедая личинок и молодёжь сорных рыб в нагульных прудах, являясь компонентами кормовой базы щуки, судака, окуня в рыбопродуктивных водоёмах.

По данным М.Д.Морова (1983), водные жуки Adephaga в Белоруссии представлены 11 видами плавуночников (*Halipidae*), 97 видами плавунов (*Dytiscidae*) и 7 видами вертячек (*Gyrinidae*). По данным Г.К.Петрушевича (1927), в Днепре обитает 40 видов плавунов, то есть немногим меньше половины всех видов водолюбов Белоруссии.

Основное ядро водных реофагов Белоруссия представляет эврибионты - 66,6%. Больше всего реофагов среди вертячек, Стагнофилов больше всего у плавуночников (27,3%). Общее представление по экологическому составу водных жуков даёт таблица, позаимствованная нами у М.Д.Морова (1983).

Среди водных жуков ряд крупных, широко распространенных видов, хорошо известных всем любителям природы. К таким относятся большой и чёрный водолюбы (*Hydaticus ater* и *Hydaticus n. piscum* L.). Это крупные до 47 мм насекомые, у которых жуки, как все представители семейства водолюбо. (*Hydaticidae*) питаются разлагающимися растительными веществами, их личинки-хищники. К семейству водолюбов относятся и ряд менее крупных жуков. У некоторых из них имаго вообще не связаны с водой, живут в свежем навозе, разлагающихся растительных остатках, особенно по берегам водоёмов.

Значительно более тесно связано с водной средой семейство

во плавунов - *Dytiscidae*. Это большое семейство, насчитывающееся в фауне СССР более 300 видов. В воде живут личинки и взрослые жуки. Те и другие очень активные хищники, нападающие на крупных водных беспозвоночных, головастиков, лягушат, мальков рыб. Большинство плавунов относительно небольшие виды, но есть среди них и крупные насекомые. Воду в прудах и озёрах встречаются окаймленный плавунок - *Dytiscus marginalis* L. и близкие к нему виды. Они имеют длину 25-35 мм, сверху буровато- или зеленовато-чёрные, с жёлтой каймой на переднеспинке и надкрыльях.

На поверхности водоёмов живут маленькие, но очень активные хищники - вертячки - сем. *Gyrinidae*, питающиеся беспозвоночными, обитающими в поверхностных слоях воды. Личинки вертячек также хищники, но живут не в поверхностных слоях, а являются бентофилами, элементами бентоса.

Водный образ жизни ведут водомерка, представители нескольких семейств из отряда полужесткокрылых. В Белоруссии их около 12 видов. К этому же отряду относятся гладыши, гребляки, плавты, водяные клопы - большая группа хищных насекомых, некоторые из которых приносят пользу, уничтожая хищных насекомых в рыбопродуктивных прудах, другие - сами вредят рыбоводству.

В отличие от двукрылых, стрекоз, ручейников, водяные жуки и полужесткокрылые не могут считаться амфибионтами. Большинство из них вообще не покидает водоёмов. Или покидает лишь на короткое время, для расселения. Другие менее связаны с водоёмами, но все их активные стадии развития проходят в воде. По значению в жизни водоёмов они ближе к настоящим водным животным.

Потребляя водных животных, хищники из группы беспозвоночных утилизируют энергию, накопленную мирным зоопланктоном и зообентосом, и играют активную роль в процессах очищения водоёмов. Но сами человеком, за совсем малым исключением, практически не используются. Иное дело водные позвоночные - рыбы и круглоротые, или, как иногда говорят, рыбы и рыбообразные, значение которых для человека очень велико.

С точки зрения экологии и пищевых связей, в водоёмах рыб и рыбообразные практически не отличаются от беспозвоночных. Среди них, как мы уже говорили, имеются растительноядные виды (фитофаги) и виды со смешанным способом питания. Вот виды, питающиеся исключительно пищей животного происхождения - выраженные зоофаги. Среди них выделяются морные виды, питающиеся зоопланктоном и зообентосом, и плотоядные виды (хищники), питающиеся другими видами рыб, нападающие и на других позвоночных. Соответственна и роль этих видов в пищевых цепях. Однако хозяйственное значение рыб, как объектов отрасли производства - рыбного хозяйства настолько велико, что мы рассматриваем эту группу в специальном разделе курса, придавая ему очень большое значение.

РЫБЫ И РЫБООБРАЗНЫЕ ВОДОЁМОВ БЕЛОРУССИИ. ИХ РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМАХ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ. ПРОБЛЕМЫ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

По П.И.Жукову (1966), в водоёмах Белоруссии обитало 63 вида рыб и рыбообразных. Из них в результате различных причин исчезло 10 видов. Акклиматизировано - 6. Количество видов по бассейнам важнейших рек и округам приведены в таблице 3, а мы позволим себе на нём не останавливаться. В таблице 4, взаимодействующей из той же монографии Жукова, приведен список видов рыб по типам ихтио-

Таблица 3.
Количество видов, родов и форм рыб по семействам в водоёмах Белоруссии (Жуков, 1966)

Семейство	По бассейнам важнейших рек						Всего родов и форм
	Днепр	Припять	Зап. Буг		Неман	Зап. Двина	
			Черноморский округ	Рейнский округ			
I	2	3	4	5	6	7	
Минотериевые							
есть	1	1	1	2	1	1	2
исчезла	-	-	-	1	1	1	1
Осетровые							
есть	1	1	-	-	-	-	1
исчезла	2	1	-	1	-	-	3
Лососевые							
есть	1	-	-	-	3	1	3
исчезла	1	-	-	-	2	3	2
акклиматизир.	1	-	-	-	2	1	3
Харгусовые (есть)	1	-	-	-	1	1	1
Корышковские							
есть	-	-	-	-	1	1	1
исчезла	-	-	-	-	1	1	1

	II	01	6	8	7	9	5	4	3	2	I
Лещ	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X
Белоглазка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Синец	-	-	-	I	I	-	-	-	-	-	-
Сирень	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Рябец проходной*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(I)
Чехонь	-	-	-	-	-	?	X	X	X	X	X
Горляк	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Карась обикновенный	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Карась серебристый	-	-	-	-	-	-	A	A	(I)	X	X
Сазан или карп	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(X)
Карп (олеманн. форма)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сазан амурский	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Голец	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Щиповка	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Вьон	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Американский сомик	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Речной угорь	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Налим	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Кольшка девятиглаз	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Кольшка трехглаз	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
Судак	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
Корюшка проходная	-	-	-	-	(X)	(X)	-	-	-	-	-
Корюшка озёрная (ангел)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Щука	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Плотва	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Вязгусь	-	(X)	(I)	-	-	-	-	-	-	-	-
Елец	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Тольдаль	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Наз	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Тольда озёрный	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Тольда обикновенный	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Краснопёрка	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Керас	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Верхонок	-	-	-	-	-	?	-	X	X	X	X
Линь	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Подуст обикновенный	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Подуст днепровский*	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Помкард обикновенный	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Угач обикновенный	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Угач днепровский*	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Усач	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Выстрелка	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Густера	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

фауны и бассейнам важнейших рек, на рассмотрении которого мы и остановимся.

Из зарегистрированных в Белоруссии 65 видов и подвидов рыб растительноядными можно назвать всего 3 вида. Остальные зоофаги, но с разными пищевыми объектами: бентофаги, планктофаги и плотоядные (хищники). Имеются, конечно, и виды со смешанным питанием, занимающие промежуточное положение между этими группами. По хозяйственной значимости рыб разделяют на группы промысловых (хозяйственно ценных) и малоценных (непромисловых и сорных) рыб. Деление это довольно условно, определяется не только видовой принадлежностью рыб, но и различными хозяйственными факторами, в результате чего один и тот же вид в разных водоемах и разных условиях может рассматриваться, как промысловый и непромысловый, ценный или малоценный.

Подавляющее большинство рыб, в том числе фитофаги и плотоядные, на первых этапах жизни питаются зоопланктоном. Например, у щуки, длиной до II см и весом до 8,5 г планктонные организмы составляют по числу встреч в кашечнике: циклопы и диагомусы - 58%, боомины - 38%, дафнии - 38%, остракоды - 36%. У щуки же, длиной II-20 см и весом 10-37 г, планктон в желудках не встречается, бентос (характерноиды, личинки стрелок, личинки кулицид) составляют по числу встреч от 5 до 45%. У более крупных особей пшшу составляют рыбы и головастики. У карпа зоопланктон составляет основу питания в течение первого месяца жизни, у некоторых видов ещё меньший срок, но всё-таки является обязательным элементом питания, важным фактором, определяющим выживание потомства рыб при искусственном разведении и в естественных условиях.

Рыб, в течение всей жизни питающихся зоопланктоном, в Белоруссии почти нет. Зоопланктон составляет основу питания верховки - *Leucaspis delineatus* (Neckel), сига - *Abramis ballerus* (L.), является компонентом питания некоторых других рыб. Несколько большее количество рыб питается водными и упавшими в воду наземными насекомыми. К рыбам с таким способом питания относятся елец - *Leuciscus leuciscus* (L.), ряд видов малоценных и сорных рыб, в том числе укляк - *Alburnus alburnus* (L.), быстрянка - *A. bipunctatus* (Bloch.), озёрный и обкновенный голяк-

	I											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Уклея	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Рыб обкновенный	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ерш-носарь	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Вязюн-песчанка	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Подкаменник обкновенный	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Итого : летесы	37	34	31	35	27	20	18	19	26	31		
исчезли	5	3	-	5	6	-	-	-	-	-		
Всего	42	37	31	40	33	20	18	19	26	31		

Условные обозначения:

- X - рыба встречается,
- I - встречается единичные экземпляры,
- A - акклиматизирована,
- (*) - ранее встречалась, но исчезла,
- - подвиды в форме.

ны - *Phoxinus phoxinus* (Fall.) и *Ph. phoxinus* (L.). Хищных (плотоядных) рыб в водоёмах Белоруссии также немного. Основным, распространённым во всех водоёмах видом этой группы является щука - *Esox lucius* L., составляющая до 14% промысловых уловов в водоёмах республики. Из других промысловых хищников повсеместно встречается судак *Lucioperca lucioperca* (L.), но доля его в уловах не достигает 1%. Зато численность малоценного вида из того же семейства окуневых (*Percidae*) - окуня (*P. fluviatilis* L.) повсеместно велика, составляя в некоторых водоёмах до 40% уловов мелочи I и 2 групп. Из других хищников в водоёмах Белоруссии обитает жерех - *Aerilus aerilus* (L.), сом - *Silurus glanis* L., некоторые другие.

Сом является самой крупной пресноводной рыбой не только в водоёмах Белоруссии, но и в Советском Союзе. Он может достигать 5 м длины и 300 кг веса. Однако достоверные сведения о поимке таких крупных экземпляров в Белоруссии отсутствуют. Довольно обычной является поимка сомов весом до 30 кг. Согласно Красной книге БССР, наибольшие уловы сома в Белоруссии отмечены в 1946 г. (160 ц). В 1963-1966 гг. вылавливали 85-160 ц в год. С 1968 г. уловы значительно сократились и в 1971-1976 гг. составляли в среднем 3 ц ежегодно. В некоторых водоёмах сом вообще исчез, что дало основание занести его в Красную книгу БССР по третьей категории.

Основная масса промысловых рыб Белоруссии и большое количество сорных видов является бентофагами, питаются олигохетами, моллюсками, хирономидами, придонными ракообразными. Среди них основные промысловые виды: лещ - *Abramis brama* (L.), составляющий до 6% промысловых уловов, золотой и серебряный караси - *Carassius auratus* (L.) и *C. auratus gibelio* (Bloch.); сазан или карп - *Cyprinus carpio* L., ллянь - *Tinca tinca* (L.), а также ряд сорных рыб, в первую очередь обыкновенный ёрш - *Acerina serena* (L.), ёрш-носарь - *A. acerina* (Quid.), колюшка: девятиглазая - *Pungitius pungitius* (L.) и трехглазая - *Gasterosteus aculeatus* L. и другие.

Отсюда следует, что в водоёмах Белоруссии основная часть рыб получает энергию через сложный ряд превращений, что

определяет, при бoльшом развитии органической жизни, недостаток кормовой базы рыб, особенно после вылета из водоёмов хирономид и других массовых амфибических насекомых. По подсчётам специалистов, естественная кормовая база наиболее высокопродуктивных водоёмов может обеспечить выход продукции промысловых бентофагов в пределах 1,0-1,5 ц/га. Однако такой продуктивности водоёмы не достигают, главным образом из-за пищевой конкуренции малоценных и сорных рыб, стадо которых в ряде водоёмов не промысливается вовсе.

Ситуацию усугубляет существующая практика рыбоохраны и воспроизводства рыбных запасов, направленная на обеспечение нереста весенне-нерестующих видов, вылов крупных рыб, путём ограничения размеров ячеи промысловых орудий, борьбы с браконьерством. В итоге половозрелые особи малоценных и сорных рыб лишаются своих естественных врагов, крупноразмерных хищников, обеспечивается успешность нереста пищевых конкурентов и врагов личинок промысловых рыб: окуня, ершей, бычков, колюшек и т.п. Не обеспечивает увеличение рыбных запасов и сложившаяся практика искусственного зарыбления водоёмов, при которой в качестве объектов зарыбления используются легко доступные различным личинкам личинки и молодь рыб-бентофагов, серебряного караса и карпа, реке леща, сига, ценных пород рыб.

Главным направлением увеличения рыбных запасов в водоёмах Белоруссии является не регламентация промысла и борьба с браконьерством, которые сами по себе, конечно, важны, а направленное формирование качественно нового стада рыб, с учётом максимального использования всех видов кормов, имеющихся в водоёмах. Такая работа, прежде всего, требует чёткого разграничения статуса водоёмов по отношению к рыбному хозяйству, разделения их не на словах, а на деле, на водоёмы промышленного рыболовства и водоёмы, предназначенные для охраны гидробионтов и спортивного рыболовства. Пути формирования и эксплуатации рыбного стада в таких водоёмах различны. Но первым условием увеличения биомассы рыб и выхода рыбной продукции в водоёмах обоих типов является увеличение поголовья и видовой разнообразия рыб-фитофагов, потребителей всех видов первичной продукции водоёмов.

Любой естественный или искусственный водоём обладает

своей аборигенной, или стихийно сформировавшейся гидрофауны, среди которой большую роль играют хищники, особенно беспозвоночные и мелкие рыбы - потребители икры, личинок и молоди рыб. Велика в водоёмах и численность сорных рыб-бенитофагов, пищевых конкурентов вселяемых рыб. Несмотря на это до настоящего времени основными объектами зарыбления водоёмов различного назначения, если не считать неудачных попыток зарыбления пелядь и опыта вселения озёрного сига в водоёмы северной Белоруссии, являются бенитофаги: карп, серебряный карась. Причём заселение, как правило, проводится посадочным материалом, выращенным для прудовых рыбоводных хозяйств, по нормам и правилам, принятым в прудовом рыбоводстве. В итоге вселенцы с первых дней обитания в водоёме испытывают жёсткий прессинг аборигенной ихтиофауны, становятся объектом истребления всеми видами хищников, тем более, что для зарыбления обычно используют подращенную личинку, в лучшем случае нестандартных годовиков карпа и карася, весом меньше 25 г.

Мы считаем, что для заселения рыбопром. ловых водоёмов Белоруссии хозяйственно ценными видами рыб необходимо применять посадочный материал, не доступный или мало доступный для выедания аборигенными хищниками, по предварительным подсчётам, весом порядка 60 г. Такие рыбы не поедаются окунем, другими мелкими хищниками..., в том числе рыбоядными птицами, почти не поедаются обитавшими в водоёмах размерными группами судака, сома, щуки, что позволяет резко сократить необходимое количество посадочного материала, проводить зарыбление без предварительного истребления существующего стада рыб, при условии достаточно высокой плотности среднеразмерных хищников, регуляторов численности сорных рыб, весом до 50 г. При посадке в естественные водоёмы карпа и карася такой навески, количество выпускаемой рыбы может составлять 500-750 шт. или 30-45 кг на I гектар водной поверхности. Более высокие плотности посадки нецелесообразны, так как потребуют искусственной подкормки рыбы, что в неспускных водоёмах экономически малоцелесообразно.

За счёт ежегодного зарыбления и полного облова рыбопром. водоёмов крупноразмерным посадочным материалом рыб-бенитофагов можно увеличить их продуктивность до 1,0-

1,5 ц/га, что в 10 раз выше существующей. Но для рентабельной эксплуатации водоёмов и такой рыбопродуктивности недостаточно. Единственным выходом в таких условиях является введение в культуру хорошо обеспеченных кормовой базой рыб-фиитофагов.

Как уже говорилось фиитофаги, обитающие в водоёмах Белоруссии, относятся к группе малоценных и сорных видов, не могут обеспечить получение в больших количествах хозяйственно ценной продукции. В рыбопром. водоёмах мы рассматриваем их в основном как кормовую базу хищников. Для обеспечения водоёмов потребителями растительной пищи (фиитопланктон, фиитобентос, жёсткая травянистая растительность), борьбы с зарастанием и цреением различного типа каналов, озёр и водохранилищ, снижения биомассы фиитопланктона, увеличения продуктивности рыбоводных прудов, в нашей стране и за рубежом успешно применяется вселение растительноядных рыб Дальневосточной фауны - белого амура - *Osteopharyngodon idella* (Val.) и белого толстолобика - *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.). Используются эти рыбы и в нашей республике (Соболев, 1968; Прищепов, 1974; Нехаева, 1975). Однако в водоёмах Белоруссии они не размножаются, что требует для их использования искусственного разведения. Большие возможности в этом плане представляют тепловодные рыбоводные хозяйства, например, Белозёрское, где занимаются разведением белого толстолобика, но в количествах, не удовлетворяющих и сотых долей потребностей республики в посадочном материале.

Белый амур-обитатель рек, проток и озёр бассейна Амура. Это крупная рыба, достигающая длины тела 120 см и веса 30 кг. Половой зрелости белый амур достигает в возрасте 7-8 лет при длине 65-70 см. Нерест - порционный, в июне-июле. Икра пелагическая, выметывается в период обычных в Амуре летних паводков, вызванных таянием снегов на вершинах горных массивов, где берут начало основные притоки этой реки. Плодовитость 20-816 тыс. икринок. Данные, приведенные в книге В.Д.Лебедева с соавт. (1969) о нересте рыб при температуре воды 26-30°C, явно ошибочны, так как в Амуре такой температуры вода нигде и никогда не достигает. Пищей личинок является зоопланктон. Взрослые рыбы питаются водной и затопленной наземной растительностью. Амуре успешно применялись для

борьбы с зарастанием Кара-Кумского канала, других ирригационных сооружений на юге нашей страны, в Белоруссии проводились успешные опыты по применению белых амуров для борьбы с зарастанием мелиоративных каналов. Но попытки использования белых амуров в поликультуре с карпом для борьбы с зарастанием рыбоводных прудов и увеличения их продуктивности успеха не имели, ввиду способности амура переходить на питание применяемыми в рыбоводстве комбикормами.

Толстолобик, так же, как и амур, обитатель бассейна Среднего и Нижнего Амура. Довольно крупная, стайная рыба, достигающая 1 м длины и веса 16 кг. Тело его довольно высокое, покрыто очень мелкой чешуёй (более 100 в боковой линии). Полной зрелости толстолобик достигает в возрасте 5-6 лет. Нерест, как и у амура, происходит во время летнего паводка (температура воды во время нереста в 20°C, опять-таки указывается ошибочно. В нижнем и Среднем течении Амура она не превышает 17°C). Икра пелагическая. Плодовитость 490-540 тыс икринок. Нерестилища располагаются на косах с песчаным и каменистым грунтом, обычно в местах слияния двух рек или протоков, где довольно быстрое течение. Личинки и молодёжь питаются зоопланктоном, затем переходят на питание фитопланктоном и детритом, которыми питаются в течение всей жизни.

В водоёмах Европы белый амур, как и белый толстолобик, естественным путём не размножается. Имеются сведения о размножении этого вида в водоёмах Кубани и бассейна Аму-дарьи. Но они требуют проверки. Единственным способом разведения этих рыб в настоящее время является получение икры и личинок искусственным путём на специальных рыбоводных заводах, что является главным тормозом широкого внедрения их в рыбохозяйственную и гидротехническую практику. Однако в тех районах, где белый амур и белый толстолобик успешно культивируются, экологический эффект от их разведения очень велик.

Запас кормовой базы и нормы вселения рыб-фитофагов в водоёмах Белоруссии требуют изучения. Пока эти нормы устанавливаются эмпирическим путём или вообще определяются наличием посадочного материала, что, конечно, сказывается на результатах экспериментов по их разведению в прудах и ес-

тественных водоёмах. Однако уже сейчас абсолютно ясно, что комплексное зарыбление рыбохозяйственных водоёмов крупно-размерным посадочным материалом рыб-бентофагов и фитофагов, при условии сохранения естественно нерестующего стада хищников, может обеспечить рыбопродуктивность ряда озёр и водохранилищ Белоруссии на уровне 3-4 ц/га, то есть почти половины существующей рыбопродуктивности нагульных рыбоводных прудов с искусственным кормлением рыб, где на производство 1 т. товарного карпа затрачивается до 5 т. дефицитных и дорогостоящих комбикормов. Существующий фонд озёр и водохранилищ, особенно в наиболее благоприятной для рыбоводства Полесской зоне, при таком использовании может обеспечить потребности населения республики в пищевой рыбе, при санитарной норме 18 кг в год на душу населения. Получение же посадочного материала повышенной размерности может обеспечить мощности существующих полносистемных рыбоводческих хозяйств, если заменить в них, частично или полностью, производство товарной рыбы производством посадочного материала бентофагов и фитофагов повышенной размерности.

Функцию охраны аборигенного генофонда, удовлетворения рекреационных потребностей населения и спортивного рыболовства при предлагаемом способе интенсификации рыбохозяйственного использования водоёмов должны нести освобождённые от промышленного лова водоёмы спортивно-оздоровительного и природоохранного способа использования. Основу рыбного стада здесь должны составлять виды аборигенной фауны (генофонд) рыб водоёмов Белоруссии. Работы по акклиматизации малоценесообразны. Зато очень большое значение приобретает работа по реакклиматизации и восстановлению численности редких и исчезающих видов рыб. В Красную книгу Белоруссии занесено 7 видов рыб: стерлядь - *Acipenser ruthenus* L., ручьевая форель - *Salmo trutta morpha fario* L., европейская ряпушка - *Coregonus albus* L., обыкновенный харьцус - *Thymallus thymallus* L., рыбец - *Vimba vimba* L., усач - *Barbus barbuis* L., и сом - *Silurus glanis* L. К этой группе должны быть отнесены ранее встречающиеся, но исчезнувшие белуга - *Huso huso* (L.), русский и балтийский осётр - *Acipenser güldenstadti* Brandt и *A. sturio* L., благородный лосось, семга - *Salmo salar* L., кумжа -

S. trutta L. Всё это ценные, деликатесные виды рыб, которые не могут быть заменены ни видами аборигенной фауны, ни видами - вселенцами, что уже само по себе, не считая потерь эколого-генетического плана, является невосполнимой потерей. Исчезновение в водоёмах Белоруссии проходных осетровых и лососей, зависит от ряда факторов, большинство из которых не связано с территорией Белоруссии и, по-видимому, является невосполнимой потерей. Иначе обстоит дело со стерлядью.

В бассейне Чёрного моря стерлядь зарегистрирована в Дунае, Днестре, Днепре, Доне, Кубани, но везде немногочисленна. В Днепре в пределах Белоруссии в прежние времена была довольно многочисленной промысловой рыбой. По данным П.Ф. Домрачёва (1913), единичные экземпляры её поднимались выше Смоленска. В настоящее время в Днепре её практически нет. Но в Припяти она изредко встречается. В отличие от других осетровых, стерлядь пресноводная рыба. Кивёт она в руслах рек и дальних миграций не совершает. Осенью (в сентябре собирается на глубоких участках (ямках), где проводит, не питаясь всю зиму. Питается стерлядь исключительно донными беспозвоночными. Половой зрелости самцы достигают в возрасте 4-5, самки 7-9 лет. Плодовитость от 5 до 100 тыс. икринок. Икра клейкая, откладывается на гальку в местах с очень быстрым течением. Развитие икры длится 6-11 суток, в течение которых потомство стерляди наиболее доступно для ведущих придонный образ жизни сорных рыб.

По мнению Л.С. Берга (1948), стерлядь имеет две формы - яровую и озимую, отличающиеся по скорости роста и морфологическим признакам. К какой форме относятся сохранившиеся в Припяти особи сказать невозможно. Однако совершенно ясно, что без активной помощи человека эта рыба в реках Белоруссии очень скоро исчезнет полностью. Правилами рыболовства вылов её в Белоруссии запрещён с 1952 г. Красная книга в качестве необходимых мер охраны рекомендует полный и повсеместный запрет лова, охрану и мелиорацию нерестилищ, организацию работ по воспроизводству молоди и выщипку её в реки в целях сохранения генетического фонда. Советской ихтиологической наукой и практикой накоплен большой опыт искусственного воспроизводства осетровых в бассейне Каспий-

ского моря. Необходимо, если не поздно, решить вопрос о постройке завода по искусственному воспроизводству стерляди с целью восстановления её поголовья в Днепре и Припяти. Думается, что эти работы обойдутся не дороже работ по закупке стекловидных угорьков с целью разведения угря в озёрах Белоруссии, экономический же и экологический эффект дадут значительно больший.

Мы не имеем достаточного количества работ по биотехнике искусственного разведения сома. Но биология его нереста изучена довольно хорошо. Половой зрелости сом достигает на 4-5 году жизни. Икротетание происходит весной, среди зарослей, где самка строит примитивное гнездо из остатков растительности, которое затем охраняется самцом. Плодовитость сома зависит от размеров, колеблется в пределах от II до 480 тыс. икринок, что позволяет добиться большого выхода личинок от каждой пары производителей. Было бы целесообразно начать работу по искусственному воспроизводству сома на одном из рыбозаводов республики за счёт средств общества охотников и рыболовов, общества охраны природы. Это могло бы не на словах, а на деле помочь работе по сохранению ценной рыбы.

Привлечение сил и средств природоохранных обществ к работе по искусственному разведению сома и осетра могло бы сыграть важную природоохранную и хозяйственную роль. Но в целом рассчитывать на обеспечение базы спортивного рыболовства за счёт этих, пусть очень ценных видов, не представляется возможным. Важными объектами спортивного рыболовства в водоёмах Белоруссии являлись и являются относительно малочисленные, но зато массовые виды всеядных и растительноядных рыб, таких как плотва, густера, красноперка, серебряный и золотой караси. В зависимости от типа водоёмов, предназначенных для спортивного рыболовства, в них следует добиваться увеличения численности наиболее подходящих объектов опять-таки путём организации их искусственного размножения и вселения. Однако из числа массовых объектов спортивного рыболовства биотехника искусственного размножения отработана только для серебряного и золотого карасей. Есть работы по биотехнике разведения линя и лососеобразных. Очевидно, следует разработать биотехнику искусственного раз-

ведения краснопери, плотвы, язя, ельца, головля, других объектов вселения в малые водоёмы, предназначенные для спортивного рыболовства, что позволит направленно формировать их иктиофауну на базе рыб абсорбентного стада. Заселение этих водоёмов фитофагами Дальневосточного комплекса, чисто прудовыми бентофагами (капном) нецелесообразно как в природоохранном, так и традиционном спортивно-рыболовном плане, хотя использование фитофагов в плане медиации водоёмов спортивного и природоохранного назначения представляется перспективным.

Подоживая сказанное, можно сделать вывод, что основой сохранения и увеличения рыбных запасов водоёмов республики является активное зарыбление искусственно размножаемыми рыбами, которое должно отличаться для водоёмов рыбохозяйственного и рекреационно-природоохранительного способов использования. Все эти меры, безусловно, могут быть эффективны только при условии сохранения чистоты водоёмов и водотоков, недопущения браконьерства, строгом соблюдении норм и правил эксплуатации водоёмов, наконец, персональной ответственности рыбодобывающих и спортивно-оздоровительных учреждений, включая общество охотников и рыболовов, за состоящие закреплённых за ними объектов, воспроизводство рыбных запасов и кормовой базы.

ПАЗАРТЫ ГИДРОБИОНТОВ

Кроме видов питающихся растительной, животной или смешанной пищей, в водоёмах Белоруссии, как и других регионов, встречается значительное число видов паразитических беспозвоночных. Некоторые из них представляют опасность для человека, домашних животных, прудовых рыб, поэтому хорошо изучены и известны. Другие являются специфическими паразитами рыб и других гидробионтов, в салу этого изучены недостаточно и известны мало неспециалистам. Только у рыб Белоруссии зарегистрировано свыше 500 видов паразитов — простейших, червей, ракообразных. Некоторые из них представляют опасность для человека. На них мы остановимся несколько подробнее.

Известно, что гельминты встречаются у человека и

воночных животных делятся на две группы: биогельминты и геогельминты. Геогельминты развиваются без промежуточного хозяина. Яйца их созревают на поверхности почвы или в водной среде. Биогельминты имеют сложный жизненный цикл со сменой хозяев, среди которых различают окончательных или основных (виды, в которых развиваются имагинальные стадии паразитов), промежуточных (виды, в которых развиваются личиночные стадии паразитов), иногда дополнительных и транзитных хозяев. Число промежуточных хозяев может быть от I до 3, не считая дополнительных и транзитных хозяев.

Наиболее часто с водными животными (беспозвоночными и позвоночными) бивают связаны паразитические гельминты из класса сосальщиков — Trematoda. В Белоруссии из заболеваний человека, вызываемых трематодами, распространён описторхоз, возбудителем которого является кошачья двуустка

Opiatorchia felineus (Rivolta). Развитие кошачьей двуустки происходит с тройной сменой хозяев и тесно связано с водной средой. Окончательными хозяевами могут быть человек, кошка, собака, свинья, лисица, выдра, норка, ондатра, водяная полёвка, другие виды диких млекопитающих, что определяет природную очаговость заболевания (Сидоров, 1983). Промежуточные хозяева — моллюски и рыбы. Ещё К.Н. Виноградов (1891), впервые описавший случай описторхоза человека, высказал предположение об участии в цикле развития его возбудителя моллюсков. Правомерность этой мысли доказал Н. Vogel (1932), экспериментально установивший обязательное участие в развитии кошачьей двуустки переднежаберного моллюска *Bithynia leachi* (Scher.), ареал которого охватывает территорию от Западной Европы до Камчатки. В последние годы некоторые авторы склонны разделять этот вид на несколько. Как бы то ни было, встречающиеся в водоёмах всех бассейнов Белоруссии битинии являются первым и обязательным промежуточным хозяином кошачьей двуустки. В теле моллюска двуустка претерпевает ряд превращений (жизненных стадий). Попавшие в него яйца, с содержащимися в них зародышами, открываются, из них выходит зародыш — мирацидий, который, пройдя несколько стадий развития, превращается в личинку — церкарий. Церкарии покидают битинию и вновь выходят в воду. Затем они прикрепляются к коже рыб и активно внедряются в их мышцы, где через

судки инцистируются и превращаются в метациррарии. При температуре 12-18°C метациррария через 6 недель созревает и становится инвазионными, способными к заражению окончательных хозяев. Из рыб Белоруссии в качестве хозяев метациррарий кошачьей двуустки зарегистрированы практически все виды отряда карпообразных, кроме сома (Сидоров, 1983). По данным белорусских авторов (Ляник, 1976), метациррариев кошачьей двуустки находили у язя, ельца, леща и плотвы. Экстенсивность заражения по участкам обследования колебалась от 12,5 до 38,1% у язя, от 11,1 до 23,0% у ельца, от 9,0 до 19,0% у леща и от 3,0 до 9,4% у плотвы. Но есть участки, на которых инвазированность рыб достигает 80% (река Припять, д. Коробье).

Зараженность церкариями битиний в разных реках не одинакова: в Днепре составляет от 0,24 до 2,8%; Припяти 0,2-1,56%. По нашим материалам, зараженность метациррариями кошачьей двуустки плотвы в районе Гомеля составляет 9,2%, при интенсивности инвазии 1-9 личинок в 1 компрессории. За 10 лет здесь выявлено 10 больных эпитерхозом, заражение которых связано, очевидно, с употреблением свежепойманной плотвы из Днепра, Березины, Сожа и Бесяды.

Главным способом предупреждения заболевания в описанных условиях является санитарно-просветительная работа, направленная на отказ от употребления свежепойманной рыбы и правильное её приготовление, состоящее в просаливании не менее 7-8 суток, с последующим вымачиванием и вялением, вместо часто практикуемой слабой посолки, при которой рыба выдерживается в соли 1-2 суток и затем провяливается.

Из семейства *Oriatorchidae*, кроме кошачьей двуустки, с моллюсками и рыбами в Белоруссии связан паразит хищных млекопитающих *Metorchis albidus* (Braun), паразит домашних и диких птиц *O. simulans* (Loos), наконец, встречающийся у человека паразит хищных млекопитающих *Pseudamphistomum truncatum* (Rud.).

Гидробийонты являются промежуточными хозяевами возбудителя широко распространенного в Белоруссии трематодозного заболевания домашних и диких копытных - фасциолёза. Это паразит развивается только с одним промежуточным хозяином - моллюском. Рыбы в его жизненном цикле не участвуют. У человека фасциолёз встречается редко, но такие случаи описаны в

ряде районов. Заболевание вызывается трематодой - печёночной двуусткой (*Fasciola hepatica* L.). Взрослые печёночные двуустки небольшие паразиты, длиной до 5 мм, живущие в желчных протоках печени. Яйца из желчных протоков попадают в кишечник, откуда вместе с каловыми массами выносятся наружу. Попадая в воду, яйца за 2-3 недели превращаются в подвижную личинку - мирацидий, который внедряется в тело пресноводных моллюсков - лимнейд. Пройдя в организме моллюска ряд стадий, мирацидий через 1,5-2,5 месяца выходит в воду, инцистируется на поверхности воды или водяных растений, где может жить до 5 месяцев. Люди и животные заражаются фасциолёзом при употреблении загрязнённой чистой воды открытых водоёмов, растительноядные животные - при поедании водной и околородной растительности.

Облигатным промежуточным хозяином печёночной двуустки в Белоруссии является малый прудовик *Galba truncatula* Mill. Другие виды прудовиков свободны от этого паразита (Жариков, 1963). Биотопы малого прудовика, по этому автору, подразделяются на постоянные (полюгие, затопленные участки по берегам рек и ручьёв; старые, запущенные, с одывшими илистыми берегами канавы, болота и мочажины, а также медленно текущие ручьи, образованные водами родничкового происхождения; на лесных полянах, в оврагах, ложбинах, используемые для выпаса животных) и сезонные (небольшие, хорошо прогреваемые канавы, лужи, мочажины по окраинам заболоченных участков рек и ручьёв). Первые имеют эпизоотологическое значение в течение всего года, вторые - весной и осенью. В целях профилактики фасциолёза их надо избегать при устройстве летних лагерей, выборе мест водопоя скота. Нельзя использовать для пасты и мытья посуды воду из этих источников.

С моллюсками семейства *Planorbidae*, в частности с окаймлённой катушкой - *Planorbis planorbis* L., другими видами этой группы в Белоруссии, связан жизненный цикл (развитие личиночных стадий) нескольких возбудителей парамфиломатидозов домашних и диких животных (*Litotrochis scottiae* Will., *Paramphistomum ichikawa* Pridai), ряда других трематодозов диких и домашних птиц и млекопитающих.

Есть виды гельминтов человека и наземных животных раз-

вживающихся в организмах гидробионтов, и среди ленточных червей — цестод. Среди них возбудитель дифиллоботриоза — лентец широкий — *Diphyllobothrium latum* L., крупный ленточный червь (до 10–20 м длины), паразитирующий в тонком отделе кишечника человека, домашних и диких животных. Жизненный цикл лентеца широкого очень сложен, проходит у двух промежуточных хозяевами. Из кишечника основных хозяев, вместе с испражнениями, выделяются созревшие членики паразита с яйцами. Дозревание зародыша внутри яйца происходит в пресных водоемах в течение 10–15 дней. Вышедшие из яиц зародыши (корацидии) заглатываются первыми промежуточными хозяевами рачками — циклоподами, в теле которых паразиты продолжают свой рост и превращаются в процеркоиды. Боля рачков, содержащих процеркоиды, заглатывают рыбы (щука, ерш, налим, форель), то в их кишечнике рачки перевариваются, а освободившиеся процеркоиды проникают в ткани и превращаются в последнюю (инвазионную) личиночную стадию — плероцеркоид, имеющий вид белых червячков, которых при внимательном рассмотрении можно заметить даже простым глазом. Длина плероцеркоидов до 1 см.

Человек заражается, употребляя в пищу слабосожаренную или слабосоленную рыбу. Часто заражение связано с употреблением малосоленной акри щуки и других рыб.

В Белоруссии (Витебск) в 30-х годах дифиллоботриоз выявлялся у 0,2–0,4% населения (Артак, 1939). Из Приднепровских областей повышенным уровнем пораженности населения выделяются Могилевская и Гомельская области (0,064 и 0,07% инвазивности). По мнению В.П.Пашука (1968), порядка 16% этих заболеваний относится к числу местных случаев, то есть связаны с употреблением рыбы из водоемов Белоруссии. Однако у диких и домашних животных, а также у рыб из водоемов Белоруссии лентец широкий обнаружен не был, несмотря на большое число исследований.

Таким образом, по имеющимся данным нельзя сделать заключение о бесспорном существовании очагов дифиллоботриоза на территории Белоруссии, не нельзя и исключить возможность их существования, особенно в Приднепровских районах, приближенных к Киевскому водохранилищу, и в бассейне Западной Двины. Тем более что семейство *Diphyllobothriidae*

в водоемах Белорусии представлено рядом видов (*Diphyllobothrium ditremum* Creplin — озеро Выгоновское; *Schistosomulus gasterostei* — озеро Дривяты; и широко распространенный вид *Spirometra erinacei* Rud., найденный в ряде районов республики).

Целый ряд видов ракообразных, гельминтов, простейших, является специфическими паразитами рыб и водных беспозвоночных, часто возбудителями заболеваний, оказывающих существенное влияние на численность этих животных. Среди них кокцидиозы, вызываемые споровиками из отрядов *Coccidia* и *Eimeria*, ряд болезней, вызываемых инфузориями, например хилоденеллез карпов, вызываемый инфузорией *Chilodonella curvini*, и другие. Ряд болезней рыб вызывается гельминтами, среди них дактилогирозы карпов и растительноядных рыб, целая серия трематодозов и цестодозов. Эктопаразитами рыб являются ряд ракообразных из отрядов *Soropoda* и *Branchiura*. Многие из них вызывают тяжелые заболевания рыб.

Очень много, ещё менее изученных простейших и гельминтов является экто- и эндопаразитами, а также форезантами водных беспозвоночных. Имеются такие виды и среди гидрокард.

Специфической группой паразитов водных животных являются пиявки. В мировой фауне известно около 400 видов пиявок, из которых в Палеарктике встречается около 60 (Лукин, 1976). Большинство пиявок факультативные эктопаразиты, сосущие кровь и соки тела разных беспозвоночных и позвоночных. Меньшая часть, произошедшая от кровососущих форм, заглатывает добычу целиком или по частям. Постоянных эктопаразитов немного и подавляющее число видов ведёт активный образ жизни.

Наибольший интерес обычно вызывают крупные пиявки из рода *Hirudo*, к которым относится медицинская пиявка — *Hirudo medicinalis* L. По территории Белоруссии проходит северная граница ареала этого вида, но точно она не установлена. Пиявка медицинская пиявка кровью представителей всех классов позвоночных. В природе она чаще всего нападает на лягушек, пришедших на водопой домашних животных. На беспозвоночных медицинская пиявка не нападает. Оплодотворенные у медицинских пиявок происходит в воде, но яйца она

откладывает в специальных коконах у уреза воды на суше. Выходящие из коконов пиявки (яиччатки) имеют размер 7-8 мм и вес 0,02-0,03 г. Челюсти их в это время ещё очень слабы и основными кормовыми объектами являются земноводные. Через 4-9 кормлений, с интервалами между продолжительностью от 8 до 20 месяцев, пиявки достигают размеров взрослых особей, то есть порядка 10-12 см.

Более распространённым, встречающимся во всех водоёмах Белоруссии, является представитель челюстных пиявок - Большая ложнокосонская пиявка - *Haemoris sanguinea* (L.). Это ещё более крупная пиявка. Иногда встречаются особи до 15-16 см длиной. В отличие от медицинской пиявки, этот вид утратил способность к питанию кровью и ведёт хищный образ жизни, питаясь дождевыми червями, мальками рыб, головастиками, моллюсками. От медицинской пиявки она отличается одноцветной спинной стороной, большими размерами анального отверстия, двумя рядами зубчиков на челюстях. На человека и животных, конечно, никогда не нападает.

Из других видов пиявок в Белоруссии встречаются хищные малые ложнокосонские пиявки из подрода *Neurobdella* (сем. *Neurobdellidae*) и ряд паразитических видов, в том числе паразитов рыб, вызывающих заболевания Piscicola. Это представители насчитывающего 3 вида рода *Piscicola*, из которых в Белоруссии обитает 1 вид - *Piscicola geometra* (L.), небольшая (20-30 мм длиной) пиявка, с характерной широкой передней присоской на, которой имеется 2 пары глаз. Вторая присоска расположена на заднем конце тела. Пользуясь ими пиявка передвигается по телу рыбы способом, напоминающим движение гусениц пядениц-геометрид, откуда и название вида. Развитие рыбьей пиявки, как и у всех пиявок, проходит без промежуточных хозяев. Яйца откладываются в коконы, длиной 1,5; шириной - 0,75 мм. Во второй половине лета из них выходят молодые пиявки, которые нападают на рыбу. Иногда на одной рыбе, особенно в зимовальных карповых прудах, бывает до сотни пиявок. Они сильно истощают рыб и, кроме того, являются переносчиками ряда заболеваний, в том числе такого опасного заболевания, как краснуха, некоторых патогенных трипаносом и трипаноплазм. Пиявки, как и другие гидробионты, часто являются промежуточными хозяе-

вами трематод и других паразитических червей.

В то же время пиявки играют важную роль в питании выхухоли, ряда видов бентосоядных рыб, то есть как и другие гидробионты, занимают свои, иногда противоречивые по хозяйственной значимости места в экосистемах, изучение которых ещё только начинается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, водные животные, или гидробионты играют очень важную роль в жизни экосистем, осуществляя, главным образом, 2 функции их жизнедеятельности - круговорот веществ в природе и самоочищение водоёмов от биогенов и других веществ автохтонного и аллохтонного происхождения. Кроме того, пресноводные экосистемы играют и должны играть в будущем ещё большую роль в обеспечении населения богатым фосфором, белком рыбного мяса и мяса гидробионтов. Однако изученность биологии и экологии гидробионтов, значительно уступает наземным животным, что особенно бросается в глаза при изучении водных беспозвоночных в Белоруссии. Прямое хозяйственное использование водных беспозвоночных в Белоруссии почти не проводится (исключение: небольшой по объёму промысел речных раков, без работ по воспроизводству и ускоренному восстановлению их популяции). Имеются исследования по биотехнике искусственного разведения раков, но в практике они не применяются. Начаты опыты по акклиматизации в подвергнутых тепловому загрязнению водоёмах тепловодных креветок, но размах и этих работ невелики.

Вопросы охраны и увеличения численности средообразующих и кормовых для рыб беспозвоночных также до сих пор не изучаются. В Красную книгу Белоруссии, кроме широкопалого рака - *Astacus astacus* L. и жемчужницы - *Margaritifera margaritifera* L., внесены реликтовые холодолюбивые виды: *Limnocalanus grimaldii* var. *maerquina* Sars.; Сокоплав Палласа - *Fallasea quadrispinosa* Sars.; понтопорея *Pontoporeia affinis* Linds. Реальных рекомендаций, кроме предложения создать озёрные заказники для их охраны, в ней не приводится, да и дать их, по-видимому, невозможно, ввиду малой изученности экологии и биологии размножения.

Как указывает Н.Н.Хмельва (1983), одной из задач зоологических исследований гидробионтов является изучение их жизненных циклов, включающих все элементы биологии на уровне как особи, так и популяции. Для оценки и раскрытия репродуктивных потенциалов видов, автором предлагается новая схема подходов к интерпретации данных, касающихся размножения водных беспозвоночных. К ним относятся изучение критических состояний отдельных параметров и генеративной функции в целом, включая пределы изменчивости; развитие концепции о соматическом росте водных беспозвоночных как "платформе" для реализации репродуктивных свойств вида.

Безусловно, что поиск новых решений для оптимального освоения использования и охраны биологических ресурсов водоёмов может быть осуществлён только при создании общих принципов сохранения видового разнообразия животных, что невозможно без фундаментальных работ по инвентаризации фауны и изучению биологии видов. Особенно чётко это положение проявляется на примере рыб, показывающем, что главным тормозом развития рыбного хозяйства в республике является отсутствие экологически оправданных рекомендаций по охране, восстановлению и использованию стада рыб в водоёмах различного типа, практический отказ от работ по восстановлению рыбного стада естественных водоёмов и водоёмов комплексного назначения, с перенесением центра тяжести всей рыбохозяйственной науки и практики на искусственное разведение прудовых рыб, в обвалованных, спускных прудах.

Сказанное позволяет сделать вывод, что перед зоологической, ихтиологической и гидробиологической наукой Белоруссии стоят большие народнохозяйственные задачи в области охраны, обогащения, рационального использования гидробионтов, без чего невозможно ни решение проблемы чистоты водоёмов, ни решение проблемы обеспечения населения рыбной продукцией.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ.	3
2. ПРОДУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ВОДОЁМАХ БЕЛОРУССИИ. 6	
3. ЖИВОТНЫЕ ФИТОФАГИ И ДЕТРИТОФАГИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ, ДЕСТРУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И ПРОБЛЕМА ПРЯДОТВРАЩЕНИЯ ЭВТРОФИКАЦИИ ВОДОЁМОВ.	7
4. ХИЩНИКИ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ, ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ.	19
5. РЫБЫ И РЫБООБРАЗНЫЕ ВОДОЁМОВ БЕЛОРУССИИ. ИХ РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМАХ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ. ПРОБЛЕМЫ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА.	30
6. ПАРАЗИТЫ ГИДРОБИОНТОВ.	46
7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	53

Борис Парфенович Савицкий

Текст лекций

по курсу "Животный мир Белоруссии, проблемы его охраны
и рационального использования"

Ответственный за выпуск Б.П.Савицкий

Подписано к печати 20.12.85. АЗ 42707. Формат 60x84 1/16.

Бумага писчая № 1. Печать офсетная. Усл.п.л. 3,16.

Уч.-изд.л. 2,9. Тираж 200 экз. Заказ /0 . Цена 10 к.

Отпечатано на роталпринте ГТУ, г.Гомель, ул.Советская, 104.