



УДК 574

А. А. Протасов, д. б. н., профессор, зав. лаб.

Институт гидробиологии Национальной академии наук Украины, Киев, Украина

О СТРУКТУРЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ГИДРОБИОЛОГИИ¹

Рассмотрен вопрос о структуре гидробиологии и основных её концепциях. Обсуждаются принципы выделения разделов общей и прикладной гидробиологии. Рассматривается содержание основных подразделений: общей, сравнительной, частной и прикладной гидробиологии.

Ключевые слова: гидробиология, разделы гидробиологии, экология, биосфера, экотопическая группировка гидробионтов, фундаментальная гидробиология, прикладная гидробиология.

От того, насколько ясно определены предмет и задачи науки, в очень большой степени зависит прицельность поиска, точность ожидаемых результатов ([16], с. 132).

Вопрос о структуре научной дисциплины представляется очень важным, поскольку своеобразие предмета, целей и задач, разделов является показателем её самостоятельности, определённой обособленности от других наук. Это имеет и практическое значение, поскольку позволяет выделять определённые разделы, формулировать их частные задачи и области интересов, а также определять характер и степень взаимосвязей с другими науками.

Вопрос о структуре гидробиологии обсуждался неоднократно [6, 11, 12, 14, 22, 26], однако до настоящего времени он остаётся актуальным и важным не только в теоретическом, но и в практическом плане.

Исследования жизни в гидросфере имеют давнюю историю. Сведения о морских и пресноводных организмах среди прочих накапливались ещё со времен Аристотеля. Однако определённое обособление гидробиологических исследований, разработка необходи-

методов начались только в XIX веке. В 1840-е годы И. Мюллером выполнялись систематические наблюдения планктона в Северном море. В 1859 г. была организована первая морская биологическая станция, что стало началом развития целой сети биологических станций на различных водных объектах. В 1906 г. вышел в свет основанный О. Захариасом первый специализированный гидробиологический журнал «Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde». Эти события можно считать началом существования самостоятельной научной дисциплины – гидробиологии [5, 10, 12].

Гидробиология должна рассматриваться как наука высокого ранга. Жизнь на Земле едина, в различных аспектах её изучает биология. Хотя атмобионты произошли от гидробионтов, первые за геологически относительно короткий срок существенно обособились, сформировав атмобионтные сообщества и экосистемы. Целесообразно выделение *Атмобиологии* – науки о всех аспектах жизни на суше, в атмосфере, и Гидробиологии, соответственно – в гидросфере.

¹ Статья подготовлена по материалам доклада на X съезде Гидробиологического общества при РАН (Владивосток, 29.10 – 02.11. 2009).

Таким образом, проявления жизни следует рассматривать в аспекте их связи со средой, изучая особенности жизни в определённой среде. Такой подход получил несколько упрощённое название экологического, были предложены определения гидробиологии как экологии водных сообществ и экосистем [6, 14]. Существовала, однако, точка зрения и о специфичности гидробиологии как самостоятельной науки. Например, на Симпозиуме по гидробиологии, состоявшемся ещё в 1940 г. в Мэдисоне (штат Висконсин, США), профессор энтомологии и лимнологии Дж. Нидхэм, бывший в конце 1930-х годов президентом Американского лимнологического общества, сделал доклад «Фрагменты истории гидробиологии», в котором отметил: «Также как *экология, гидробиология* изучает организмы в их отношениях со средой» [27, с.4]. Иными словами, он вполне разделял эти две науки.

Исторически гидробиология формировалась как достаточно обособленная наука, чему изначально способствовали два основных фактора:

- водная среда населена специфическими организмами; в ней существуют характерные жизненные формы с адаптациями к основным факторам среды, резко отличными от атмобионтов;
- чуждая исследователю среда изначально требовала специфических методологических подходов, отличных от применяемых при изучении наземных организмов.

Подход в гидробиологических исследованиях, который может быть достаточно условно обозначен как «экологический», имел свои положительные для гидробиологии моменты. В частности:

- заставил гидробиологию выйти за рамки классической натуральной истории, описательности;
- внедрил в гидробиологию идеи системности;
- направил методы гидробиологических исследований на определение количественных

параметров среды наряду с собственно биологическими;

- обусловил значительное развитие количественного подхода в изучении сообществ гидробионтов;

- способствовал применению энергетического подхода и исследованию потоков энергии в гидроэкосистемах;

- сделал необходимым изучение водоёма как целого, превратив гидробиологию из науки чисто биологической в биоцентрическую.

Однако «экологический» подход сыграл и отрицательную роль:

- снизил ранг науки, лишил гидробиологию определённой самостоятельности;

- не способствовал формированию собственной парадигмы;

- отодвинул на второй план важные качественные концепции – жизненной формы, экоморфы, экотопических группировок гидробионтов, жизненных стратегий.

Для определения особенностей гидробиологии как науки видится два взаимосвязанных подхода, в которых ключевыми выступают две концепции: живого вещества В. И. Вернадского [3] и концепция организма-гидробионта [12].

Учение В. И. Вернадского о биосфере позволяет выделить наиболее высокий уровень интеграции живого – живой покров Земли, живое вещество биосферы, которое может рассматриваться как часть биогеохимической системы Земли. Однако биологические структуры не только разнообразны, но и высоко упорядочены, живое вещество структурировано, и именно поэтому способно выполнять свои особые функции в биосфере. Реально оно существует в виде дискретностей – живых организмов.

Организм-гидробионт представляет собой единицу живого в гидросфере. При этом индивидуальность организма не абсолютна, она дополняется свойством ассоциативности, поскольку организм не может существовать продолжительное время вне ассоциаций с другими организмами своего вида и иных видов.

Многообразие ассоциаций разных уровней – семья, стая, популяция, экологическая группировка, сообщество – представляет собой один из важных аспектов биоразнообразия. Рассматривая иерархию всё более усложняющихся ассоциаций организмов, мы приходим к наибольшей – живому веществу биосферы, для гидробиологии – гидробиосферы. Таким образом, два подхода, две концепции смыкаются и неразрывно связаны.

Организмы, популяции, сообщества не существуют вне среды обитания. Взаимосвязь живых и косных систем жизненно необходима, абсолютна. Именно поэтому предметом гидробиологических исследований являются не только живые организмы и их ассоциации, но также некоторые элементы среды и биокосные системы – экосистемы.

Объектом исследования гидробиологии является всё разнообразие организмов-гидробионтов и их ассоциаций разного уровня, которые находятся во взаимосвязи со средой обитания, **предметом** – их роль в биосферных процессах в масштабах от «гидробионт как целое» до «гидробиосфера как целое».

Гидробиологию следует рассматривать **как систему знаний об организмах-гидробионтах, экотопических группировках гидробионтов, экосистемах и гидробиомах, живом веществе гидробиосферы.**

Объект и предмет исследования, цели и задачи определяют и структуру гидробиологии. Одна из схем выделения отдельных разделов гидробиологии принадлежит Г. Г. Винбергу [6] (табл. 1).

Табл. 1 Основные разделы гидробиологии, по [6]
Table 1 Main divisions of Hydrobiology, by [6]

По уровням организации живого			
Изучение водных организмов (аутэкология)	Изучение популяций гидробионтов	Изучение сообществ гидробионтов	Изучение гидроэкосистем
По типам природных вод			
Гидробиология континентальных вод (озёр, рек, водохранилищ, прудов)		Гидробиология океанов и морей (гидробиология открытых вод, гидробиология шельфа, солончатых вод)	
По главным целям			
Общая гидробиология (устанавливает закономерности явлений и процессов в водных экосистемах, создает единую теоретическую основу прикладных направлений)			Прикладная гидробиология (решает выдвигаемые практикой вопросы)
Хорологическое направление	Функционально-экосистемное направление	Типология водных экосистем и ландшафтов	Санитарно-водохозяйственная
			Рыбохозяйственная
			Промысловая
			Техническая

Подразделения гидробиологии в этой схеме тесно взаимосвязаны. Любые биологические, в том числе и гидробиологические исследования проводятся с учётом особенностей уровня организации живого. Как общие вопросы гидробиологии, так и прикладные решаются на водоёмах разного типа. Таким образом, вы-

деление разделов гидробиологии в данной схеме весьма условно.

Нам представляется, что аналогично многим другим наукам, в гидробиологии целесообразно выделить четырёх главных разделов: общей, сравнительной, частной и прикладной гидробиологии (табл. 2).

Табл. 2 Структура гидробиологии
Table 2 Structure of Hydrobiology

Гидробиология			
Общая	Сравнительная	Частная	Прикладная
Основы изучения гидробионта – водного организма	Сравнительная биохимия, физиология, этология адаптаций гидробионтов	Региональная и типологическая (био)океанология	Санитарная гидробиология
Основы изучения экологической группировки гидробионтов	Экоморфология гидробионтов	Региональная и типологическая потамология	Гидробиология промысла
Теория водных экосистем	Сравнительная диверсиялогия водных сообществ (изучение биоразнообразия)	Региональная и типологическая лимнология	Гидробиология аквакультуры
Теория гидробиома	Сравнительная гидробиология экологических группировок гидробионтов	Изучение экологических группировок гидробионтов в разных типах водоемов и разных условиях	Техническая гидробиология
Биогеография и хорология гидросферы	Сравнительная экосистемология гидросферы. Изучение гидробиомов	Региональная биогеография, изучение ареалов гидробионтов	Медицинская гидробиология
Эволюция и история биогидросферы	Сравнительная экология водных и наземных экосистем, экотонот.	Особенности сукцессионного процесса в водоемах разного типа	Ветеринарная гидробиология
Мегабиология гидросферы, изучение жизни в гидросфере на уровне живого вещества биосферы	Сравнительная эволюционно-историческая гидробиология, в том числе – в условиях изменений климата	Изучение процессов инвазий гидробионтов	Созологическая гидробиология

«Общие» разделы наук включают основные концепции, которые определяют парадигму науки на данном этапе её развития. В своё время В. Д. Федоров [25], рассматривая этот вопрос, сделал вывод, что гидробиология не имеет собственной парадигмы, отличной от парадигмы экологии. Последнюю он формулирует как концепцию экосистемы. Однако трудно согласиться с тем, что экосистема (гидроэкосистема) является центральным, а тем более единственным объектом исследования в гидробиологии (а, возможно, и экологии).

Каковы основные положения гидробиологии, в соответствии с которыми может быть определена парадигма и могут быть выделены разделы общей гидробиологии? Ключевыми представляются три концепции: организма-гидробионта, экологической группировки гидробионтов, гидробиома.

Исследования на уровне организмов в гидробиологии не ограничиваются (как в аутэкологии) изучением адаптаций организмов, но широко охватывают их разнообразие, как таксономическое, так и жизненных форм, экоморф. Экологические группировки гидробионтов, такие как планктон или бентос и аналогичные им, представляют собой специфические для гидробиологии объекты исследования. Исследование гидроэкосистем в гидробиологии и экологии в значительной мере совпадают. Это – естественно, поскольку экология исследует надорганизменные системы (популяции, сообщества, экосистемы) независимо от их локализации, среды существования. Однако водные экосистемы имеют свои особенности, в связи с

чем необходима разработка теории функционирования именно водных экосистем [1]. Важным направлением общей гидробиологии является разработка теории гидробиома. В её основе лежит положение о том, что при огромном количестве экосистем число их характерных типов ограничено. Специфика гидроэкосистем проявляется в большом разнообразии их типов, которые формируют гидробиомы, различия между которыми гораздо более существенны, чем между биомами суши [19].

Население гидросферы неоднородно в пространстве и непостоянно во времени. В связи с этим, один из важных разделов общей гидробиологии составляют общие закономерности хорологии, биогеографии гидросферы [13]. Обобщение закономерностей эволюции и сукцессионных процессов, то есть изменений жизни в гидросфере в разных масштабах времени, также входит в круг интересов общей гидробиологии.

Гидросфера и её население подлежат изучению на самом высоком уровне, на уровне живого вещества биосферы [4]. Здесь может быть использован термин Г. А. Заварзина – «мегабиология» [9], которая в гидросфере изучает наиболее масштабные биологические процессы, оперирует наибольшими для планеты величинами трансформации вещества и потоков энергии.

Следующий раздел – сравнительная гидробиология – объединяет исследования, в основе которых лежит изучение фундаментальных процессов в их сравнении, огромном разнообразии, что даёт возможность построения определённых систем и классификаций. Здесь целесообразно применение подхода, отвечающего уровням организации живого. Организменный уровень охватывают исследования различных адаптаций гидробионтов – от биохимических до морфологических и поведенческих. Сюда входит и определённая часть исследований, связанных с разнообразием организмов, населяющих гидросферу. В изучении экотопических группировок также значительное место занимает их сравнительный анализ.

Морський екологічний журнал, № 3, Т. IX. 2010

На основе сравнений основных структурно-функциональных характеристик, гидроэкосистемы могут быть отнесены к тому или иному биому. Гидробионты, их ассоциации, экосистемы изменяются во времени; ранее существовавшие системы служат основой для развития современных, поэтому большое значение имеют сравнительно-исторические исследования. Важными, особенно в настоящее время, являются сравнительные гидробиологические исследования в условиях изменений климата.

Частная гидробиология имеет дело с конкретными регионами, типами сообществ и экосистем. Экотопические группировки гидробионтов рассматриваются в этом разделе гидробиологии в условиях конкретных водоёмов или их отдельных типов. В рамках частной гидробиологии исследуются также особенности пространственного распределения сообществ, ареалов конкретных видов гидробионтов, сукцессионных явлений. Большой интерес представляют исследования отдельных таксонов гидробионтов, связанных с процессами биологических инвазий.

И, наконец, прикладные разделы гидробиологии, связанные с теми или иными потребностями человека. Последние достаточно разнообразны: биологические, психологические, этнические, социальные, трудовые, экономические [21]. Деятельность человека направлена на всё более полное их удовлетворение. Здесь можно выделить три основных направления такой деятельности: обеспечение питьевой и технической водой необходимого качества, обеспечение полноценным питанием, повышение комфортности среды обитания (сюда входит производство материалов, изделий, источников энергии, транспорт и т.п., а также модификация природной среды и её охрана).

С первым блоком связывают санитарную гидробиологию, отдавая основное место в её тематике «проблеме чистой воды» [6, 24]. Однако представляется, что в настоящее время поле деятельности санитарной гидробиологии значительно расширяется. Не вызывает

сомнения, что большим достижением гидробиологии было создание системы сапробности, весьма показательное сравнение организмов, по которым проводится биоиндикация, с «живыми реактивами» [15]. Далее принципы биоиндикации на основе отдельных видов (аутидикация) совершенствовались [28, 29]. Тем не менее, в настоящее время становится всё более очевидным, что приоритетным для санитарной гидробиологии становится не только оценка качества воды, но состояния гидроэкосистем в целом.

Одной из важнейших прикладных задач гидробиологии является разработка основ обеспечения человека пищевыми ресурсами. Список морских и пресноводных организмов, используемых человеком в пищу, очень обширен – от микроскопических водорослей до китов. В мировой практике наметилась устойчивая тенденция увеличения разработок в области аквакультуры – управляемого получения продукции гидробионтов, в отличие от промысла, результат которого зависит не только от технологий добычи, но и от климатических условий. В настоящее время в мире соотношение добываемой и выращиваемой продукции гидробионтов составляет приблизительно 2:1 [2]. Для обеспечения успешного промысла развивалось и развивается прогностическое ресурсоведение моря и внутренних вод. Ведутся активный поиск новых гидробионтов для аквакультуры, а также селекционная работа, направленная на улучшение свойств уже культивируемых видов. Задачами прикладной гидробиологии в этой области является разработка новых технологий получения продукции гидробионтов, эксплуатации искусственных экосистем, предназначенных для аквакультуры.

Одним из разделов прикладной гидробиологии является техническая гидробиология, связанная с разнообразной деятельностью человека, направленной на получение материалов, изделий, эксплуатацию технических объектов. Производство электроэнергии на всех типах электростанций (тепловых, атомных, гидравлических), навигация, производство различных веществ и материалов, «наземное»

сельское хозяйство в значительной степени связаны с водопотреблением и водопользованием. В этой области техническая гидробиология должна решать вопросы снижения негативного воздействия технических систем на окружающую среду, в частности, на гидроэкосистемы, а также предотвращения биологических помех, вызванных жизнедеятельностью гидробионтов при эксплуатации технических систем.

Основными направлениями исследований в технической гидробиологии, определёнными ещё в конце 1930-х годов, были: зарастание водохранилищ макрофитами и «цветение» воды; биология грибных и бактериальных обрастаний, развивающихся в водопроводных сооружениях и в аппаратуре промышленных предприятий; процессы самоочищения, в том числе в искусственных водоёмах, используемых в технических целях; обрастание судов, повреждения камнеточцами и древоточцами [15]. В дальнейшем задачи технической гидробиологии определялись, в первую очередь, необходимостью борьбы с биологическими помехами, обрастанием [6].

В качестве основного объекта технической гидробиологии мы предлагаем ввести понятие водной техно-экосистемы [20], под которой мы понимаем совокупность биотопов природного и техно-антропогенного характера в комплексе с их гидробионтным населением. Технические системы, разнообразие которых очень велико, оказывают значительное влияние на водные объекты и жизнь в них за счёт выбросов различных химических веществ, нарушения естественного термического режима, гидродинамических процессов. Большая часть водных организмов в водоёмах, непосредственно или опосредованно связанных с водоснабжением, в свою очередь, в той или иной мере влияет на формирование биологических помех в работе технических систем. Сами системы водоснабжения представляют собой биотопы для обитания многих гидробионтов. Существует целая группа техно-экосистем, в которых технические, абиотические

составляющие имеют конструкции, максимально благоприятные для развития гидробионтов, в результате жизнедеятельности которых техно-экосистемы в целом приобретают свойство биопозитивности. Сюда могут быть отнесены искусственные рифы, биоплато, отдельные элементы систем водоочистки.

Из концепции техно-экосистемы вытекает основная задача технической гидробиологии – гармонизация взаимоотношений между человеком, создаваемыми и эксплуатируемыми им техническими системами, с одной стороны, и гидробиосферой – с другой. Следует также отметить, что в аспекте оценки антропогенного влияния на гидроэкосистемы области санитарной и технической гидробиологии в определенной мере перекрываются. Однако если в санитарной гидробиологии в центре внимания стоит человек с его требованиями к состоянию гидроэкосистемы, водопотребитель с его требованиями к качеству воды, то в технической оценка качества среды выступает как один из этапов комплекса исследований и мероприятий, направленных на снижение негативных воздействий во всех участках техно-экосистем.

Здесь важное значение имеет также разработка элементов управления в техно-экосистемах.

В рамках прикладной гидробиологии в качестве самостоятельного раздела было предложено выделить инженерную гидробиологию [17], которая рассматривалась как направление прикладной гидробиологии, разрабатывающее экологические основы управления гидроэкосистемами, инженерными средствами. Целью инженерной гидробиологии является «улучшение качества воды, повышение биопродуктивности, предотвращение биологических помех, охрана водных экосистем или их элементов» (с. 38). В отличие от технической гидробиологии, инженерная рассматривает технические системы как внешний фактор, оказывающий влияние на водные экосистемы.

Вероятно, каждый из разделов прикладной гидробиологии может иметь собственную структуру. Например, в технической гидробиологии рассматриваются общие вопросы и более частные (табл. 3).

Общие вопросы технической гидробиологии связаны с разработкой её основных положений.

Табл. 3 Структура технической гидробиологии
Table 3 Structure of Technical Hydrobiology

Общие вопросы	Частные задачи	
	Изучение типов техно-экосистем	Изучение биологических элементов техно-экосистем
Разработка концепции техно-экологической системы	Изучение лотических антропогенных экосистем (каналов)	Изучение «помехоженных» организмов, их популяций
Типизация водных техно-экологических систем	Изучение экосистем водоемов, получающих подогретые сбросные воды (охладителей ТС и АЭС)	Изучение организмов и популяций организмов-индикаторов техногенного воздействия
Изучение места и роли техно-экологических систем в гидробиосфере	Изучение систем технического водоснабжения предприятий, энергетических станций	Изучение популяций и сообществ гидробионтов, с помощью которых возможно повышение биопозитивности технических систем
Теория ограничения биологических помех (зарастание, обрастание и др.). Прикладная перифитология	Изучение систем водоподготовки и водоочистки	Изучение, прогноз и оценка опасности инвазийного процесса как угрозы создания биологических помех
Теория биопозитивных техно-биологических систем	Изучение обрастания плавсредств, гидросооружений	

Необходима разработка принципиальных основ управления экологическими явлениями для дальнейшего повышения эффекта позитивности, и снижения негативного эффекта. Практические действия по ограничению многих типов биологических помех, в частности обрастания гидросооружений, судов, систем водоснабжения, не будут эффективными без глубокого изучения сообществ обрастания, что входит в задачи прикладной перифитологии. Эффективное использование биопозитивных конструкций также требует теоретического обоснования. В частные задачи технической гидробиологии входят исследования разных типов техно-экосистем, поскольку все они обладают определённой спецификой.

Тем не менее, прикладная гидробиология является разделом гидробиологии как биологической науки, поэтому в центре внимания остаются гидробионт и ассоциации гидробионтов. Совершенно очевидно, что ни одна из прикладных проблем не может быть решена без разностороннего исследования гидробионтов и их сообществ, их качественного и количественного состава, жизни, взаимодействий друг с другом и со средой.

Медицинскую, ветеринарную гидробиологию вряд ли можно считать в настоящее время вполне обособившимися разделами прикладной гидробиологии. Тем не менее, успешно развиваются разделы гидробиологии, связанные с изучением гидробионтов, потенциально опасных или же патогенных для человека, домашних и полезных животных [7, 8, 23].

Всё большее значение приобретают разделы гидробиологии, связанные с различными аспектами охраны окружающей среды. Созологическая гидробиология вполне может

рассматриваться как самостоятельный раздел прикладной гидробиологии. Исследования и разработка мероприятий в области гидробиологической созологии (термин происходит от греч. корня *созо-* охранять, защищать) могут иметь достаточно узкую направленность, например, быть связанными с охраной одной из групп гидробионтов [18], либо иметь дело с сообществами или целыми водными экосистемами.

Заключение. Уходя корнями в описательную естественную историю, гидробиология в настоящее время сформировалась как вполне самостоятельная, сложно структурированная наука. Исследования различных проявлений жизни на Земле на уровне организма не могут обойтись без изучения особенностей адаптаций гидробионтов, поскольку гидробионтная жизнь (существует миллиарды лет) предшествовала атмобийонтной (сотни миллионов лет). Водные экосистемы, такие как океанические пелагические, шельфовые, донные являются наибольшими по своим масштабам на планете. Живое вещество биосферы – это в значительной мере живое вещество гидросферы, совокупность всех многообразных гидробионтов. Гидробиология является структурированной наукой в силу необходимости изучения значительного разнообразия аспектов жизни в гидросфере. Ключевые направления фундаментальной гидробиологии базируются на трёх концепциях: концепции организма-гидробионта, экотопической группировки гидробионтов, гидробиома. Прикладные направления определяются задачами рационального использования биологических и водных ресурсов, гармонизации отношений человека и гидросферы.

1. Алимов А. Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. – СПб.: Наука, 2000. – 147 с.
2. Болтачёв А. Р. Аналитический обзор современного состояния мирового рыболовства и аквакультуры // Морск. экологич. журнал. – 2007. – 6, № 4. – С. 5 – 17.

3. Вернадский В. И. Живое вещество. – М.: Наука, 1978. – 358 с.
4. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М.: Наука, 1987. – 339 с.
5. Винберг Г. Г. Гидробиология // История биологии (с начала XX века до наших дней). – М.: Наука, 1975. – С. 231 – 248.

6. Винберг Г. Г. Гидробиология как экологическая наука // Гидробиол. журн. – 1977. – 13, № 5. – С. 5 – 15.
7. Гаевская А. В. Паразиты, болезни и вредители мидий (*Mytilus*, *Mytilidae*). II. Моллюски (*Mollusca*). – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2006. – 100 с.
8. Гаевская А. В. Паразиты, болезни и вредители мидий (*Mytilus*, *Mytilidae*). IX. Бактерии (*Bacteria*). – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2010. – 202 с.
9. Заварзин Г. А. Мегабиология // Природа. – 2008. – № 8. – С. 3 – 10.
10. Заика В. Е. К столетию гидробиологии // Экология моря. – 2003. – Вып. 63. – С. 81 – 83.
11. Зенкевич Л. А. Достижения и перспективы развития советской гидробиологии, преимущественно для морских водоемов // Зоол. журн. – 1951. – 30, вып. 2. – С. 111 – 120.
12. Зернов С. А. Общая гидробиология. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 587 с.
13. Кафанов А. И. Историко-методологические аспекты общей и морской биогеографии. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2005. – 208 с.
14. Муравейский С. В. Пути построения теории биологической продуктивности водоемов // Зоол. журн. – 1936. – № 4. – С. 563 – 586.
15. Никитинский Я. Я. Некоторые итоги в области санитарно-технической гидробиологии // Микробиология. – 1938. – 7, вып. 1. – С. 3 – 35.
16. Никольский Г. В. О содержании и структуре гидробиологии как биологической дисциплины // Гидробиол. журн. – 1970. – 6, № 4. – С. 132 – 135.
17. Оксенок О. П., Жукинский В. Н., Харченко Т. А. и др. Инженерная гидробиология: содержание, определение, задачи, методы // Гидробиол. журн. – 1987. – 23, № 6. – С. 38 – 44.
18. Основы альгосозологии / Ред. Н. В. Кондратьева, П. М. Царенко. – Киев: Наук. думка, 2008. – 480 с.
19. Протасов А. А. Биомы в гидросфере // Морск. экол. журнал. – 2006. – 5, № 3. – С. 31 – 44.
20. Протасов А. А., Панасенко Г. А., Бабарига С. П. Биологические помехи в эксплуатации энергетических станций и основные гидробиологические принципы их ограничения // Гидробиол. журн. – 2008. – 44, № 5. – С. 36 – 53.
21. Реймерс Н. Ф. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. – М.: Россия молодая, 1992. – 365 с.
22. Романенко В. Д. Основы гидроэкологии. – Киев: Генеза, 2004. – 664 с.
23. Рябушко Л. И. Потенциально опасные микроводоросли Азово-Черноморского бассейна. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – 288 с.
24. Семерной В. П. Санитарная гидробиология. – Ярославль: Изд-во Яросл. гос. ун-та, 2005. – 203 с.
25. Федоров В. Д. Заметки о парадигме вообще и экологической парадигме в частности // Вестник МГУ. – 1977. – № 3. – С. 8 – 22.
26. Kajak Z. Hydrobiologia-Limnologia. Ekosystemy wod srodladowych. – Warszawa: Wyd. Naukowe PWN, 1998. – 355 s.
27. Needham J. Fragments of the history of Hydrobiology // A symposium of Hydrobiology. – Madison: The University of Wisconsin Press, 1941. – P. 3 – 11.
28. Sladecek V. System of water quality from biological point of view // Ergebnisse Limnol. – 1973. – 7. – 216 p.
29. Woodiwiss F. S. The biological system of stream classification used by the Trent River Board // Chemistry & Industry. – 1964. – 11. – P. 443 – 452.

Поступила 27 апреля 2010 г.

Щодо структури фундаментальної та прикладної гідробіології. О. О. Протасов. Розглянуто питання про структуру гідробіології та основні її концепції. Обговорюються принципи виділення розділів загальної і прикладної гідробіології. Розглядається зміст основних підрозділів: загальної, порівняльної, часткової та прикладної гідробіології.

Ключові слова: гідробіологія, розділи гідробіології, екологія, біосфера, екологічні угруповання гідробіонтів, фундаментальна гідробіологія, прикладна гідробіологія.

About structure of fundamental and applied hydrobiology. A. A. Protasov. The question on structure of hydrobiology and its basic concepts is considered. Principles of allocation of sections of the general and applied hydrobiology are discussed. The maintenance of the basic divisions is considered: the general, comparative, particular and applied hydrobiology.

Keywords: hydrobiology, hydrobiology sections, ecology, biosphere, ecological groups of hydrobionts, fundamental hydrobiology, applied hydrobiology.