

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОРГАН ОТДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ
АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР

Научный журнал

Основан в 1965 г. Выходит 6 раз в год

Том XIII, № 5 СЕНТЯБРЬ—ОКТАБРЬ 1977

Киев «Наукова думка»

СОДЕРЖАНИЕ

Винберг Г. Г. Гидробиология как экологическая наука	5	
Грезе В. Н. Морская гидробиология в СССР и ее современные проблемы	15	✓
Шкорбатов Г. Л. Развитие биоценологических представлений в отечественной гидробиологии за 60 лет	24	
Пирожников П. Л. Развитие рыбохозяйственной гидробиологии за 60 лет	36	
Строганов Н. С. Развитие и успехи водной токсикологии в СССР	47	
Поликарпов Г. Г. Развитие радиационной гидробиологии моря	57	✓
Виноградов К. А. К истории гидробиологических исследований на Черном море за 60 лет Советской власти	66	✓

Общая гидробиология

Кожова О. М., Загоренко Г. Ф., Ладейщикова Е. Н. Особенности фитопланктона оз. Хубсугул в межгодовом и сезонном аспектах	77	
Роухияйнен М. И., Сеничева М. И. Суточная динамика и продукция мелких жгутиковых водорослей в Севастопольской бухте	82	✓
Садырин В. М. Скорость роста и суточная удельная продукция некоторых видов фитофильных беспозвоночных	87	

Рыбохозяйственная гидробиология и ихтиология

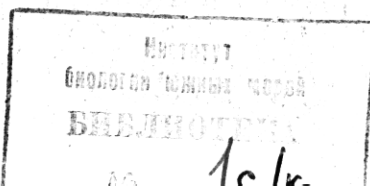
Могильченко В. И. О структуре нерестового стада и сроках миграции в р. Дон проходной сельди <i>Alosa kessleri pontica</i> (Eichwald)	91	
--	----	--

Санитарная гидробиология и гидропаразитология

Веригин Б. В. О явлении термического евтрофирования водоемов	98	
Черногоренко М. И. Трематофауна моллюсков в Кременчугском водохранилище	106	

Экологическая физиология и биохимия водных животных

Романенко В. Д., Арсан О. М., Соломатина В. Д., Весельский С. П., Прядко В. П., Евтушенко Н. Ю. Роль ионов кальция в обмене веществ у <i>Anodonta cygnea</i> L.	115	
---	-----	--



и отдельным ее разделам, а также критических сводок изученности главнейших гидробиологических проблем.

Одним из важных путей повышения уровня и эффективности гидробиологических работ должны стать программы изучения региональных проблем совместными силами всех заинтересованных организаций данного региона, подобно разработанной на Украине программе изучения р. Днепр.

Большинство рассмотренных путей повышения уровня и эффективности гидробиологических исследований связаны с интересами многих научных учреждений и ведомств. Решить эти вопросы нелегко и под силу только сотрудничеству всех заинтересованных институтов, научных проблемных советов и других организаций. Следует найти формы выполнения этой необходимой работы, в которой деятельное участие может и должно принять Всесоюзное гидробиологическое общество с его 62 отделениями в разных областях Советского Союза, объединяющими свыше 3000 гидробиологов, ихтиологов и представителей смежных специальностей, работающих в институтах и учреждениях разного ведомственного подчинения.

УДК 574.5(26)

В. Н. ГРЕЗЕ

МОРСКАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ В СССР И ЕЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Гидробиологические исследования моря в нашей стране получили широкое развитие в послереволюционные годы. Проблема освоения всех природных богатств, поставленная с первых лет Советской власти в центре программы развития народного хозяйства, в полной мере касалась и биологических ресурсов морей. За прошедшие 60 лет отечественный промысел рыбы вырос от 0,4 до 10—11 млн. т, из которых большую часть дают морские водоемы. В достижении этих успехов значительную роль сыграла гидробиологическая наука, в свою очередь стимулировавшаяся успехами промысловой практики. В смене проблем, которые ставились гидробиологами на повестку дня в ходе десятилетий, находили свое отражение основные черты роста, экономического развития нашей Родины. И сейчас главнейшие проблемы, решаемые гидробиологией, находятся в соответствии с задачами, поставленными перед страной XXIV и XXV съездами КПСС. В основополагающих документах этих высших партийных форумов в числе важнейших научных проблем отмечены комплексные исследования Мирового океана, разработка научных принципов эксплуатации и охраны всех природных, в том числе морских ресурсов.

В этой связи представляет интерес рассмотрение актуальных проблем гидробиологии моря и основных этапов пройденного ею пути, приведшего к современным рубежам.

Наследие, полученное советской морской гидробиологией от дореволюционных времен, было невелико. Изучение жизни моря находилось на первых этапах в основном в руках зоологов и ботаников. Таксономические исследования образовали необходимый фундамент, на котором стало возможно формирование экологических представлений о подводном мире, и наиболее значительным шагом в этом направлении были в нашей стране работы С. А. Зернова на Черном море. Его монография «К вопросу об изучении жизни Черного моря», опубликованная в 1913 г., содержала основ-

ные экологические положения и принципы, определившие на многие годы развитие отечественной гидробиологии моря в послереволюционный период.

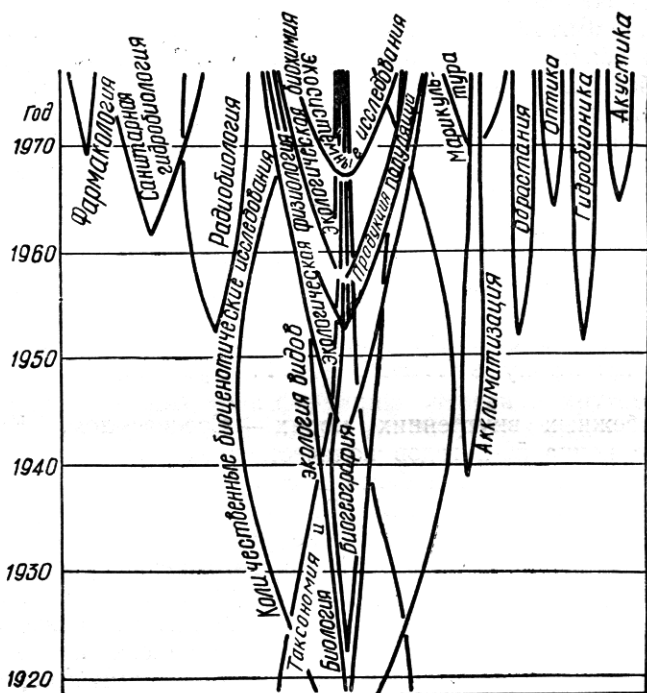
Широкие, комплексные экологические программы изучения морей стали претворяться в жизнь после революции. Большую роль в их разработке и осуществлении сыграли крупнейшие океанографы и биологи К. М. Дерюгин и Н. М. Книпович. По декрету, подписанному В. И. Лениным в 1921 г., в Мурманске был создан Плавучий морской научный институт под руководством И. И. Месяцева, с задачей изучения наших северных морей. Та же задача стояла и перед созданным в первые годы Советской власти Государственным гидрологическим институтом и Северной научно-промысловой экспедицией. Наряду с этим на юге были организованы крупные экспедиции — Азово-Черноморская научно-промысловая под руководством Н. М. Книповича и Черноморская океанографическая, возглавляемая Ю. М. Шокальским; в последней биологические исследования велись силами Севастопольской биологической станции во главе с В. Н. Никитиным. В Керчи в 1921 г. возникла Керченская ихтиологическая лаборатория (с 1934 г. Азово-Черноморский институт рыбного хозяйства и океанографии). Несколько позже (1925 г.) под руководством К. М. Дерюгина начала свою деятельность на дальневосточных морях Тихоокеанская научно-промысловая станция, реорганизованная затем в Тихоокеанский институт рыбного хозяйства (ТИНРО). Стала складываться сеть морских рыбохозяйственных учреждений, объединившихся в дальнейшем в общую систему отделений Всесоюзного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), где наряду с ихтиологическими исследованиями большое внимание уделялось и гидробиологии.

Основными задачами, стоявшими перед всеми упомянутыми научными организациями, были выяснение общих черт распределения, качественных и количественных характеристик жизни в наших морях, выявление возможностей и направлений развития промысла. Решая их совместно с ихтиологами, гидрологами, химиками, гидробиологи взяли на вооружение разработанные С. А. Зерновым экологические принципы. На обширных акваториях северных, южных и в меньшей степени восточных морей были описаны и картированы основные донные биоценозы, получены характеристики растительного и животного планктона. Таким образом был создан фундаментальный массив данных по численности и биомассе основных элементов населения морей и их распределению не только в пространстве, но и во времени, поскольку во многих случаях экспедиционные рейсы повторялись в разные сезоны года. Классическим примером в этом отношении стали рейсы «Персея» в Баренцевом море по Кольскому меридиану.

Если обратиться к схеме (см. рисунок), где сделана попытка расположить в хронологическом порядке появление очередных проблем, включавшихся морскими биологами в круг своих задач, то можно отметить, что в 20-х годах основная доля работ относилась к таксономическим исследованиям фауны и флоры наших морей. Накапливаемые результаты стимулировали выяснение истории формирования фауны различных бассейнов. В результате в 30—40-х годах и позднее были сделаны крупные обобщения по биогеографии северных, южных и дальневосточных морей (Е. Ф. Гурьянова, Ф. Д. Мордухай-Болтовской, Г. У. Линдберг, П. В. Ушаков и др.). Однако в последующем относительный объем этих исследований постепенно сокращался в связи с тем, что параллельно с ними все больший размах приобретали биоценотические исследования бентоса и планктона с уже собственно гидробиологических позиций, сопровождавшиеся анализом их взаимосвязей с абиотическими условиями среды. Важнейшим принципиальным положением при этом было внедрение количественных мето-

дов учета численности и биомассы. Первые количественные исследования бентоса с помощью дночерпателя были проведены в 1923 г. на Каспии Н. Л. Чугуновым и стали широко практиковаться прежде всего Л. А. Зенкевичем в 1924 г. на Баренцевом и затем на других наших северных морях. Наряду с этим, начиная с первых экспедиций Плавморнина, стали широко использоваться количественные методы учета планктона сетями (В. А. Яшнов).

С этого времени количественные биоценотические исследования акваторий наших морей составляют основное содержание гидробиологических



Развитие проблематики морской биологии в СССР (хронологическая схема).

работ, приобретая большой практический смысл в связи с планированиями промысла рыбы и рыбохозяйственной бонитировкой вод. Такие работы широко развешиваются в научных учреждениях как рыбохозяйственного профиля, так и академических. Здесь нет возможности перечислять все то огромное количество материалов, которое было получено в 30—40-х годах и в последующий период на морях нашей страны и позволило картировать, количественно и качественно характеризовать ресурсы беспозвоночных и водорослей, оценить общее состояние кормовой базы рыб. Основные итоги этих исследований, сделавших наши моря наиболее изученными акваториями Мирового океана, нашли свое отражение в известных монографиях Л. А. Зенкевича (1947, 1963) по биологической продуктивности, флоре и фауне морей СССР.

В послевоенные годы исследования такого рода в соответствии с расширением интересов отечественного рыбного промысла начинают все более распространяться на океанические воды. Здесь следует отметить комплекс работ по изучению кормовой базы пелагических и донных рыб, выполненных ВНИРО и его Атлантическим отделением в районах рыбо-

промысловых банок северо-западной Атлантики, в Гренландском море и у юго-западных и западных берегов Африки (Л. Н. Грузов и др.), где проводило изыскания также Азово-Черноморское отделение ВНИРО (АзЧерНИРО).

В Тихоокеанском бассейне крупные экспедиции были организованы ТИНРО и Зоологическим институтом АН СССР в конце 40-х годов в районе Курильских островов и Сахалина (Г. У. Линдберг), а позднее (1957—1961 гг.) в Желтом, Восточно-Китайском и Южно-Китайском морях (Е. Ф. Гурьянова, О. А. Скарлато, П. В. Ушаков и др.).

Наряду с этим, в конце 40-х годов были начаты работы Института океанологии на судне «Витязь», охватившие не только прилежащие дальневосточные моря, но и обширные акватории Тихого океана. Их результатом были крупные обобщения, характеризующие биологическую структуру пелагиали Тихого океана и дающие общую оценку биомассы планктона (В. Г. Богоров, М. Е. Виноградов). Значительный вклад был внесен в изучение нейстона (А. И. Савилов), пелагических рыб, в познание глубоководной фауны (Г. М. Беляев, Л. А. Зенкевич). Аналогичные исследования проведены в Индийском океане во время экспедиций Института океанологии на «Витязе», а также в рейсах судов АзЧерНИРО. В 70-х годах на Дальнем Востоке, в относительно менее изученных районах Охотского, Чукотского, Берингова, Японского морей были начаты исследования шельфа Институт биологии моря ДВНЦ АН СССР и расширились работы по планктону в ТИНРО (О. Г. Кусакин, А. В. Жирмунский и др.).

В зарубежных внутренних морях — Средиземном, Красном, Карибском — с конца 50-х годов количественные экологические исследования населения пелагиали и бентали стал проводить Институт биологии южных морей АН УССР (ИнБЮМ).

Отметив значительное расширение районов исследований, охватывающих теперь большинство акваторий Мирового океана, укажем и на процессы качественных изменений, которые претерпевала основная проблематика морской гидробиологии, связанная с изучением биологической продуктивности. Уже с начала 20-х годов, наряду с таксономическими исследованиями фауны и флоры и все шире разветвляющимися количественными биоценологическими работами, внимание гидробиологов стали привлекать особенности биологии и экологии отдельных видов. Их изучение было наиболее доступно сотрудникам приморских станций — Севастопольской, Мурманской, Новороссийской, Карадагской и др. Богатый материал составляли и комплексные экспедиции, что давало представление об экологических спектрах, в которых обитали отдельные виды организмов и их группировки.

Одним из примеров комплексного изучения биологии и экологии, давшего практически результаты, были исследования азовских полихет и моллюсков с целью выяснения возможности их акклиматизации в Каспийском море (Л. А. Зенкевич, Я. А. Бирштейн, А. Ф. Карпевич).

Биологические и экологические исследования различных организмов, особенно доминирующих в биоценозах, до настоящего времени привлекают большое внимание, что связано с дальнейшей разработкой проблемы биологической продуктивности водоемов. Уже с 30-х годов стало очевидным, что основные материалы по количественной характеристике и распределению биомассы планктона и бентоса, хотя и дают общее представление о богатстве водоема, не позволяют судить о скорости воспроизводства его биологических ресурсов. В этой связи приобретали значение исследования биологии видов, способов и скорости их размножения, интенсивности роста, динамики популяций. Именно на основе этих данных началась разработка

методов расчета биологической продукции планктонных и бентосных животных. В числе подобных работ могут быть упомянуты исследования В. А. Яшнова, В. П. Воробьева, В. В. Кузнецова, В. Н. Грезе, М. М. Камшилова и другие, где вопрос о биологической продуктивности решался на относительно более высоком уровне конкретного определения величин «урожаа» биопродукции в годовом цикле. К ним примыкают и исследования растительной продукции, в основном планктонной, получившие широкое развитие в 50-х годах с появлением радиоуглеродной методики. Благодаря своей простоте и универсальности эта методика сменила предложенные ранее Н. В. Морозовой-Водяницкой способы оценки первичной продукции планктонных водорослей по скорости их размножения. С использованием радиоуглеродной методики в 50—60-х годах и позднее были накоплены многочисленные материалы по первичной продукции открытых вод внутренних морей и океанов (О. И. Кобленц-Мишке, Ю. И. Сорокин, Т. М. Кондратьева, З. З. Финенко и др.).

В общие гидробиологические программы включается изучение бактериального населения морских вод (А. Е. Крисс, М. Н. Лебедева, Ю. И. Сорокин и др.), выясняются его количественные и качественные характеристики, а позднее и чрезвычайно важная роль в жизнедеятельности морских экосистем.

Примерно с 50-х годов в число продукционно-биологических исследований включаются эколого-физиологические работы. Прежде всего привлекают внимание вопросы питания и обмена морских организмов как процессов, определяющих трансформацию энергии и круговорот веществ в биологических системах. В ИнБЮМ эти вопросы интенсивно разрабатываются В. С. Ивлевым, И. В. Ивлевой, Л. М. Сушеней, Т. С. Петипа и др. Г. Е. Шульман проводит многосторонние исследования жирового обмена у рыб. Материалы по обмену, рационам, усвоению пищи и другим эколого-физиологическим показателям планктонных и бентосных животных, с одной стороны, открывают возможности расчета скорости продуцирования популяций видов по их физиологическим параметрам и размерным характеристикам. Этими методами расчета начинают пользоваться в исследованиях планктонных сообществ и популяций донных организмов. С другой стороны, полученные характеристики позволяют оценивать скорости эколого-физиологических процессов, присущих разным элементам экосистем, и, следовательно, открывают возможность нового подхода к решению проблемы биологической продуктивности на основе построения комплексных моделей функционирования этих экосистем.

Экосистемное направление исследований, складывающееся уже в 70-х годах, успешно развивается в Институте океанологии АН СССР (М. Е. Виноградов, Э. А. Шушкина и др.) и в Институте биологии южных морей АН УССР (Т. С. Петипа) с участием математиков (В. В. Меншуткин, В. И. Беляев) и многих специалистов-гидробиологов, изучающих структуру и функционирование пелагических экосистем. На этом пути решается проблема рационального комплексного использования естественной биологической продуктивности моря и выявления возможностей направленного на нее воздействия. Те же экосистемные исследования приобретают и другой практически весьма важный аспект в связи с возникновением проблемы охраны водной среды и ее населения от загрязнений.

Одним из важных элементов, необходимых для экосистемных построений, являются материалы по экологической биохимии морских организмов, которые начали накапливаться в основном с 60-х годов (или несколько ранее). В настоящее время эколого-биохимическое направление в морских исследованиях заняло существенное место. Наряду с накоплением материалов по биохимическому составу организмов, содержанию витаминов и

других биологически активных веществ (З. А. Виноградова, И. В. Кизеветтер и др.), открылись иные стороны эколого-биохимических исследований. Обнаружились интенсивные процессы выделения органических веществ в воду водорослями и другими организмами, с другой стороны — усвоение растворенной органики не только микробами, но и растениями и в меньшей степени некоторыми животными. Изучение этих процессов (К. М. Хайлов) является в настоящее время необходимым звеном в понимании механизма биологического продуцирования и круговорота вещества в экосистемах моря.

Рассматривая современный этап разработки этой проблемы, необходимо отметить еще некоторые ее аспекты, приобретающие все большую актуальность и практическое значение. Развитие международной обстановки привело в настоящее время к разделу океанического шельфа в пределах 200-мильной зоны и ограничило возможности свободного рыболовства лишь открытыми водами океана. Это поставило перед советскими гидробиологами задачу усилить разработку принципов интенсификации биологического продуцирования в наших прибрежных шельфовых водах и внутренних морях.

Один из перспективных путей решения такой задачи получил относительное развитие в нашей стране уже в 40-х годах, когда стали известны положительные результаты вселения в Каспий азовских *Nereis* и *Mytilaster*, значительно улучшивших кормовую базу ценных промысловых рыб (Л. А. Зенкевич, Я. А. Бирштейн, А. Ф. Карпевич). Аклиматизационные работы открывают достаточно широкие возможности и должны занимать соответствующее место в комплексе гидробиологических исследований по проблеме биологической продуктивности.

Наряду с этим, проблема максимального использования биологических богатств шельфа все в большей мере становится связанной с развитием марикультуры и разработкой ее биологических основ. Помимо морского рыбоводства, где накоплен известный опыт в отношении лососевых и осетровых рыб и ведутся разработки биотехники разведения и выращивания других морских рыб, в настоящее время усиливается внимание и к иным отраслям марикультуры. Наибольшие перспективы в этом отношении открываются в дальневосточных морях с их богатыми фауной и флорой и обширными просторами незагрязняемых шельфов. Поэтому вопросы марикультуры в 70-х годах стали энергично разрабатываться гидробиологами ТИНРО и Института биологии моря ДВНЦ АН СССР. Получены основные материалы по биологии морского гребешка, анфельдии и ряда других организмов, позволившие разработать биотехнику их разведения под контролем человека. Созданы первые опытные хозяйства для выращивания этих объектов.

Аналогичные работы выполнены АзЧерНИРО на Черном море, где объектами разведения служат мидии и устрицы, дающие высокую биопroduкцию (до 500 т мяса мидий с 1 га акватории в год). Несомненно, что поиски других объектов культивирования, изучение их экологии, биологических особенностей и разработка биотехнических приемов разведения входят в число вопросов, расширяющих в современных условиях содержание проблемы биологической продуктивности моря.

Все сказанное свидетельствует о постоянной трансформации и расширении этой основной гидробиологической проблемы: от первых качественных представлений о населении моря к количественным оценкам развития жизни, к определению скоростей продукционных процессов, затем к расщифровке сложного переплетения функций различных элементов экосистемы в процессах воспроизводства и деструкции живого вещества во всех его формах и, наконец, к постановке задачи управления этими процессами.

Практическими результатами этих исследований были материалы, используемые для правильной организации рыбного промысла, оценка его сырьевой базы в разных бассейнах. Осуществлялись прямые воздействия на отдельные звенья экологических систем в желательных направлениях, были обоснованы возможности развития разных отраслей марикультуры. В ближайшее время на экосистемном уровне решения проблемы продуктивности следует ожидать более тесного синтеза продукционных гидробиологических данных с ихтиологическими в целях разработки генеральных моделей морских экосистем, позволяющих проводить расчеты оптимизированных режимов использования всех их потенциальных возможностей и в первую очередь рыбных ресурсов.

Расширение задач и содержания морской гидробиологии особенно прогрессировало в последние десятилетия не только в связи с углублением разработки продукционной проблемы, но и благодаря появлению новых жизненно важных вопросов. Они были порождены научно-технической революцией послевоенных лет и связаны, с одной стороны, с нарастающим воздействием ее последствий на морскую биоту, с другой — с процессом освоения морской среды человеком и решением технических задач его подводной деятельности.

Прежде всего появление ядерного оружия и вызванное им загрязнение биосферы стимулировало развитие радиоэкологических исследований. С конца 50-х годов они начинаются в Институте биологии южных морей на Черном море и в дальнейшем охватывают многие акватории Мирового океана. Главные направления этих работ состоят в изучении процессов концентрирования искусственных радиоактивных изотопов в морских организмах и в определении воздействия, какое оказывают на их жизнедеятельность инкорпорированные радионуклиды. Г. Г. Поликарпов и ряд других сотрудников — В. Н. Иванов, В. П. Парчевский, Л. Г. Кулебакина, Н. С. Рисик — получили первые фундаментальные данные в этой области. Была показана способность морских организмов накапливать радиоактивный стронций, иттрий, цезий, церий и другие элементы в количестве, в сотни и тысячи раз превышающем их концентрацию в окружающей воде. Наряду с этим выяснились и повреждающие эффекты такого накопления у морских животных, особенно на ранних стадиях их развития. Полученные точные количественные материалы послужили серьезными аргументами в пользу подписания международной конвенции о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере. Подобного рода исследования несколько позже были начаты и в северном бассейне (В. С. Злобин).

Развитие атомной промышленности в настоящее время делает необходимой дальнейшую разработку радиоэкологического направления в целях правильного решения вопросов охраны морских экосистем от радиоактивного загрязнения. Таким образом, радиоэкологические исследования оказываются одним из важных разделов современной гидробиологической проблемы, объединяющей вопросы влияния различных категорий загрязнений на морские фауну, флору и продуктивность. Круг этих вопросов и объем работ, выполняемых в рамках морехохранной проблемы, быстро расширяются по мере увеличения объема загрязнений и их разнообразия. С 60-х годов угрожающие масштабы приобретает нефтяное загрязнение моря. Возникает настоятельная потребность в выяснении его влияния на флору, фауну, продуктивность, на жизнедеятельность морских экосистем в целом. Как и в случае радиологического фактора, изучение нефтяного загрязнения началось с опытов по его воздействию на разные категории морских организмов. Большое количество новых данных собрано на Черном море О. Г. Мироновым (отдел санитарии моря, организованный

в ИнБЮМ в 1966 г.). Указаны летальные и повреждающие концентрации отдельных нефтепродуктов для различных растительных организмов, беспозвоночных, рыб.

Несколько позже к подобным исследованиям приступают и некоторые другие учреждения, и распространяются они на бассейны Каспия, Балтики и других наших морей, а также на многие зарубежные морские и океанические акватории.

Наряду с выявлением допустимого уровня загрязнения, ведутся исследования процессов биологической очистки морской воды от нефтепродуктов в естественных и искусственно создаваемых условиях. Обнаруживается многочисленная флора бактерий, широко распространенных в море, которые осуществляют биосинтез с использованием углеводов нефти. Открывается возможность разработки технологии биологической очистки загрязненной нефтью воды.

На очереди вопросы изучения загрязнения морской среды пестицидами, детергентами и другими продуктами химической промышленности, во все большем объеме проникающими в море со стоками рек, с промышленными и бытовыми стоками. Особенно острой становится охрана наиболее загрязняемой прибрежной зоны водопользования в районах расположения крупных населенных пунктов и курортов. Параллельно с разработкой технологии очистки стоков оказывается необходимым определение оптимальных условий сброса в море в той или иной степени очищенных стоков, с учетом гидродинамики района и возможностей естественной биологической очистки, разложения оставшихся в стоках компонентов загрязнений. В этом направлении интересные исследования выполнены на Черном море в Институте биологии южных морей В. И. Зацом с сотрудниками. На их основе разрабатываются проекты и осуществляется строительство дальних глубоководных сбросов сточных вод курортных районов Сочи, Ялты, Пицунды и др. В этих случаях завершающие стадии очистки стоков будут протекать при участии гидрологических и биологических механизмов моря в удалении от прибрежной зоны.

Санитарно-биологическое состояние прибрежной зоны требует особого внимания в районах пляжей или зон, охватываемых гидротехническими берегоукрепительными работами. Эти последние в случае большой протяженности существенно изменяют гидробиологические условия побережья, влияют на его санитарное состояние. Так, на Черном море, у Одесского и Крымского побережий, где такие зоны занимают уже десятки километров, внимание гидробиологов привлекают происходящие здесь экологические изменения (Ю. П. Зайцев с сотр.). В настоящее время разрабатываются оптимальные с санитарной и продукционно-биологической точек зрения варианты мелиоративных мероприятий в прибрежной зоне моря.

В послевоенные десятилетия для морской гидробиологии характерно постоянное расширение круга вопросов, относящихся в основном к изучению биологических помех и явлений, важных для подводной деятельности человека. Ранее других стал разрабатываться вопрос о биологических обрастаниях. Их биология, сукцессия биоценозов обрастателей, физиология и биохимия этих организмов стали предметом детальных исследований в Институте биологии южных морей АН УССР и Институте океанологии АН СССР (М. А. Долгопольская, Ю. А. Горбенко, И. В. Старостин и др.). Результаты всестороннего изучения позволили создать совместно с исследовательскими учреждениями лакокрасочной промышленности ряд совершенных покрытий, предохраняющих от обрастаний. В результате их внедрения на флоте получены десятки миллионов рублей экономии при эксплуатации судов.

Несколько позже (в основном в 60-х годах) в сферу интересов морских гидробиологов были включены биоакустические и биогидрооптические исследования, связанные с навигационными и рыбопромысловыми вопросами. В гидрооптических проблемах гидробиологов прежде всего интересовала биолюминесценция как крупномасштабное экологическое явление, распространяющееся на всю толщу вод Мирового океана. Исследования свечения морских организмов имеют давнюю историю, в ходе которой были выяснены общие биохимические основы явления и многие другие качественные характеристики. Но только начиная с 60-х годов, с разработкой соответствующей аппаратуры стало возможно количественное изучение биолюминесценции в море. Значительный вклад в это сделан Институтом физики СО АН СССР (И. И. Гительзон с сотр.) и лабораторией биолюминесценции ИнБЮМ (Э. П. Битюков и др.). Разработанные методы регистрации биолюминесцентных в море позволили использовать их в качестве показателя биологической структуры пелагиали и, с другой стороны, выявить основные черты распределения биолюминесценции на разных глубинах и в разных районах акватории Мирового океана, Черного, Средиземного, Карибского морей. Идентифицирован состав планктонных светящихся организмов, выявлены сезонные изменения биолюминесценции. Материалы этих исследований нашли использование при решении задач подводной навигации.

В последние годы гидрооптика ставит перед гидробиологами и другую задачу — выявить роль планктонных организмов в формировании оптических свойств морской воды. Исследуется способность рассеяния и поглощения света в разных диапазонах спектра водорослями разных таксономических групп и животными организмами. Намечается связь таких исследований с гидрооптическим изучением океана из космоса, с выходом на бонитировочные оценки этими методами продуктивности отдельных его акваторий.

Гидроакустическая техника, особенно развившаяся в послевоенный период, как и оптические исследования, дала в руки гидробиологов еще один метод исследования жизни в толще воды и поставила проблему изучения открытых этим методом звукорассеивающих слоев биологической природы. В нашей стране этим вопросам стали уделять внимание с 60-х годов в Институте океанологии АН СССР (К. В. Беклемишев, Н. М. Воронина). Гидроакустические методы получили широкое распространение в рыбохозяйственных исследованиях институтов системы ВНИРО и в рыбопромысловой практике, при поиске скоплений рыб.

Гидробиоакустические исследования в последние годы стали включать и вопросы идентификации звуков, издаваемых различными животными, выявления их акустических аппаратов — звукоизлучающих и рецепторов. Большое внимание, в частности, уделяется акустическим и локационным способностям дельфинов; их исследуют в Карадагском отделении ИнБЮМ совместно с Акустическим институтом АН СССР. В этих работах гидробиологические, экологические проблемы тесно соприкасаются с проблематикой гидробионики — изучением «патентов природы», которыми обладают морские организмы.

Большой вклад в эту область знаний внесли работы отдела нектона ИнБЮМ, возглавляемого Ю. Г. Алеевым. Они раскрыли огромное разнообразие гидростатических, гидродинамических и других специфических приспособлений, выработанных эволюцией у активно плавающих животных. Эти исследования дали возможность во всей полноте уяснить экологическое значение морфологических особенностей нектонтов и выявили многие гидродинамические закономерности, важные с точки зрения технической гидродинамики.

Приведенные факты свидетельствуют об интенсивном изучении в последние годы вопросов, возникающих в точках соприкосновения гидробиологии с другими науками, изучающими морскую среду, и с техническими проблемами ее освоения. Характерным примером может служить появление в самые последние годы нового направления биохимических исследований гидробионтов, связанных с интересами фармакологии, перед которой огромное многообразие подводного животного и растительного мира открывает большие возможности поисков фармакологических препаратов.

Представленный общий и в значительной мере схематичный обзор показывает, что за истекшие 60 лет советская гидробиология проделала огромный путь в своем развитии, по темпам и масштабам соответствующий успехам, достигнутым нашей страной во всех отраслях экономики, техники, науки и культуры. Если к началу 20-х годов ее содержание сводилось к описанию населяющих море организмов, составляющих биоценотических группировок, к первым опытам их количественного учета и осмысления закономерностей распределения, к первым наблюдениям в области биологии и экологии отдельных видов, то к рубежу 80-х годов гидробиология подходит как комплексная многогранная наука. Круг ее проблематики включает сложнейшие вопросы управления жизнью колоссальных экологических систем моря, охрану биологических ресурсов от глобальных антропогенных факторов загрязнения. Гидробиология оказывается непременным участником прогресса в освоении человечеством подводного мира. Соответственно расширился и арсенал технических средств исследования современной гидробиологии, где используются физические, химические, математические методы изучения явлений жизни моря, берутся на вооружение подводные аппараты, ЭВМ, новейшая электронная, акустическая и оптическая аппаратура.

Это свидетельствует о том, что морская гидробиология переживает период бурного роста, дивергенции проблематики и что постоянно возникающие новые ее ответвления неизменно оказываются связанными с успехами общего научно-технического прогресса и соответствуют практическим интересам народного хозяйства.

УДК 574.5

Г. Л. ШКОРБАТОВ

РАЗВИТИЕ БИОЦЕНОТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ГИДРОБИОЛОГИИ ЗА 60 ЛЕТ

За годы Советской власти биоценотическое направление в отечественной гидробиологии прошло большой и сложный путь развития и в настоящее время уже как концепция водных биогеоценозов и экосистем занимает центральное положение в теоретических вопросах гидробиологии, тесно связано с решением ряда крупнейших практических проблем.

В кратком обзоре мы лишены возможности не только рассмотреть, но даже перечислить наиболее важные конкретные исследования водных биоценозов, число которых, как и значение их, очень велико. Мы остановимся на развитии основных понятий, направлений и методических подходов в этой области, представленных в советской гидробиологии.

Понятие «биоценоз», введенное в науку К. Мебиусом 100 лет назад для обозначения сообщества совместно обитающих организмов и ставшее впо-