

УДК 59(26=13)

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЮЖНЫХ МОРЯХ**В. А. ВОДЯНИЦКИЙ***Институт биологии южных морей Академии наук Украинской ССР
(Севастополь)*

Исследования жизни в Черном и Азовском морях, продолжившие славные традиции Севастопольской биологической станции, в послереволюционные годы получили новое широкое развитие в соответствии с общими тенденциями советской науки к углублению теоретического содержания и к укреплению связи с задачами народного хозяйства. Наряду с изучением фауны и общих закономерностей распределения организмов, уже в начале 30-х годов были начаты работы эколого-физиологического характера, и более углубленное исследование физических и химических факторов среды.

Исключительно большое значение имели проведенные в 20-х и 30-х годах две большие экспедиции, одна под руководством Ю. А. Шокальского и другая — под руководством Н. М. Книповича. Первая составила основу капитальных исследований планктона Черного моря (работы В. Н. Никитина), вторая — дала ряд важных обобщений о природе Черного и Азовского морей и положила начало новому периоду в изучении и освоении их промысловых ресурсов.

Можно сказать, что Черное море во многих отношениях имело значение «экспериментального» водоема, где как бы на малых моделях происходило предварительное освоение ряда вопросов, получавших в дальнейшем более широкое развитие на других морях. Так, например, изучение биологической продуктивности и связанных с нею вопросов экологической физиологии в морях средиземноморского бассейна, Красном море и прикубинских водах явилось непосредственным развитием черноморских исследований. Поэтому прежде всего сделаем краткий обзор главных результатов изучения Черного и Азовского морей.

Несмотря на то, что, казалось бы, фауна этих морей в основном была уже достаточно хорошо известна, предпринятое Институтом биологии южных морей (при активном участии Ф. Д. Мордухай-Болтовского) составление определителя фауны беспозвоночных Черного и Азовского морей, который явился бы и полной ревизией знаний в этой области, показало, что еще далеко не все группы животных изучены удовлетворительно. В результате коллективной работы, при участии около 30 специалистов Советского Союза и пяти из Румынской Народной Республики, в 1965 г. сданы в печать три тома Определителя. Готовится 4-й том (паразитические животные) и 5-й дополнительный, включающий группы, для которых не могли быть своевременно подготовлены тексты (инфузории, турбеллярии, личинки брюхоногих моллюсков). По сравнению со сводкой В. К. Совинского 1902 г., в которой для Черного и Азовского морей указывается 635 видов, в трех томах данного Определителя описываются 1490 видов. Эта разница в числе видов обуславливается не только обнаружением ранее неизвестных форм, но также и большей детализацией в обработке некоторых групп. Так, вместо 123 видов моллюсков,

установленных в 1916 г. для Черного моря К. М. Милашевичем, в Определителе описываются 248 видов (Я. И. Старобогатов, А. Н. Голиков, О. А. Скарлато). Большое увеличение числа видов отмечено также в группах Ostracoda (Е. И. Шорников), Harpacticoida (Р. Е. Грига), Polychaeta (К. А. Виноградов и Г. В. Лосовская) и др. Этот капитальный труд явится не только практическим пособием, но представит исчерпывающую для данного момента сводку фауны Черного и Азовского морей, которая вобрала в себя все, что сделано в данной области за многие десятилетия. Он послужит основой для исследований дальнейших изменений, несомненно надвигающихся и уже происходящих в фауне этих морей под влиянием уменьшения стока речных вод.

Фауна рыб Черного моря была описана в монографии А. Н. Световидова, который критически объединил громадное количество работ многих авторов по этой важной группе животных.

За последнее десятилетие большое внимание привлекли находки в Черном море, преимущественно в прибосфорском районе, ряда ранее неизвестных здесь животных. Весьма вероятно, что частично это связано с активизацией экспедиционных исследований ученых ряда стран в данном районе, но несомненно, что имеет место и усилившееся проникновение животных через Босфор. Этому явлению И. И. Пузанов дал название «медитерранизации» Черного моря. Нельзя не вспомнить, что в 30-х годах А. А. Садовский ввел термин «атлантизация» для характеристики изменений фауны Черного моря. Проникновение чуждых видов в Черное море идет и из других морей. Известен замечательный случай вспышки развития в Черном море хищного дальневосточного моллюска *Rapana thomasi* (Е. И. Драпкин); недавняя находка под Одессой поселения типичного для северных морей моллюска *Mya arenaria* (К. А. Виноградов).

Однако процесс собственно «медитерранизации» имеет свой большой смысл, как явление, обусловленное происходящими в настоящее время реальными изменениями среды, представляющими определенное историческое значение. В связи с этим, Институт биологии южных морей и другие учреждения провели в течение ряда лет комплексные съемки прибосфорского района, по материалам которых детально проанализированы гидрологические и гидрохимические условия проникновения в Черное море бентосных и планктонных организмов через Босфорский пролив. Данное исследование преследовало и другую важную цель, имеющую ближайшее отношение к биологической и гидрологической структуре Черного моря. Это вопрос о судьбе и роли средиземноморских вод, вливающих через Босфор — вопрос, который, в свою очередь, имеет существенное значение в проблеме вертикального перемешивания водных масс Черного моря и в дискуссии о возможности использования этого водоема для захоронения отходов атомного производства (как это было предложено американцами и категорически отвергнуто представителями Советского Союза).

Вопрос о вертикальной циркуляции вод в Черном море, влияющей на режим биогенных веществ, теснейшим образом связан с проблемой биологической и промысловой продуктивности этого водоема. Необходимость коренного пересмотра классической теории гидрологического строения Черного моря, принятой в свое время во всех учебниках и руководствах, возникла на основании советских зоологических исследований, установивших в 30-х годах наличие в открытых частях Черного моря достаточно обильного рыбного населения и планктона, что по существу противоречило принятым ранее взглядам. Ревизия всей этой проблемы, предпринятая с биологических позиций, позволила Севастопольской биологической станции выступить с серией работ, в которых было обосновано новое комплексное представление о строении и продуктивности Черного моря.

Следует отметить, что выдвинутые идеи получили в свое время полное подтверждение со стороны рыбохозяйственной науки и оказали определенное влияние на характер дальнейшего развития промыслов на Черном море в сторону освоения ресурсов открытых вод, которым ранее не придавали значения. С применением новой техники глубоководного лова рыбный промысел на Черном море оторвался от узкой прибрежной полосы, где ранее был полностью сосредоточен. В этой связи подверглись детальным исследованиям такие вопросы, как периодические массовые заходы в Черное море пелагиды *Pelamys sarda*, мощная вспышка развития в Черном море крупной ставриды *Trachurus mediterraneus*. Отмечены были также значительные колебания по годам промысловых запасов хамсы и эффективности ее размножения. Большое внимание привлекло изучение биологии черноморского шпрота, который, хотя и не играет существенной роли в промысле по причине редкого образования скоплений, имеет очень важное значение в питании дельфинов, что указывает на многочисленность этого вида и его значительную роль в общем круговороте веществ в Черном море. Хамса и шпрот — массовые виды, питающиеся планктоном, по выражению Т. С. Расса, как бы разделили между собой «сферы влияния» в двух трофических зонах Черного моря — в комплексе тепловодном и более глубинном холодноводном. Значение этих двух комплексов в биологической структуре пелагиали Черного моря приобрело более общий характер в результате детального изучения биологии планктонных организмов рядом авторов, что наиболее полно было сформулировано в работах Т. С. Петипа.

Вопрос о биологической продуктивности Черного моря представил двойной интерес — с одной стороны, в связи с общим развитием проблемы продуктивности, как центральной проблемы современной гидробиологии, с другой — в связи со специфическими особенностями гидрологии, гидрохимии и биологии Черного моря. Большой вклад в эту проблему был внесен работами черноморских биологических станций и Азово-Черноморским институтом рыбного хозяйства и океанографии, особенно благодаря регулярным экспедиционным рейсам судов этого института. Нельзя не упомянуть также комплексные синхронные съемки Черного моря, осуществленные силами нескольких учреждений в 1952—1957 гг., и давшие возможность выполнить на большом материале ряд исследований о количественном развитии, распределении и сезонных изменениях планктона. Были осуществлены фундаментальные исследования биоценозов бентоса (В. Н. Никитин, М. И. Киселева, Е. Б. Маккавеева и др.). В целом, общий вопрос о продуктивности Черного моря, каковую ранее несправедливо оценивали как очень низкую, был рассмотрен в многочисленных работах Севастопольской биологической станции, что находилось в непосредственной связи с дискуссией о проблеме продуктивности водоемов, проходившей в 1952—1953 гг. на страницах «Зоологического журнала». Севастопольская биологическая станция отстаивала тезис о важности научного и промыслового освоения открытых вод морей, что в дальнейшем полностью подтвердилось и, как известно, в настоящее время составляет кардинальную задачу морской гидробиологии и рыбохозяйственной науки.

Большой вклад в изучение реликтовой «каспийской» фауны в бассейне Черного моря внесен исследованиями Ю. М. Марковского и Ф. Д. Мордухай-Болтовского. Углубленные исследования биологии многих видов животных были проведены на Новороссийской, Карадагской и Одесской биологических станциях. Общие результаты и дальнейшие задачи исследований Черного моря были рассмотрены на Всесоюзной конференции, проходившей в Севастополе в 1963 г. (сборник докладов издается Океанографической комиссией АН СССР).

Необходимо учесть, что выдающиеся работы по биологии Черного моря были выполнены румынскими и болгарскими учеными.

В связи с подготовкой вселения в Каспийское море ряда беспозвоночных животных из Черного и Азовского морей были проведены соответствующие эколого-физиологические исследования (Л. А. Зенкевич с сотр.). Отметим, что в данном обзоре мы не касаемся работ по изучению Каспийского и Аральского морей.

Биологические исследования на Азовском море представили особо важное значение в связи с изменениями его гидрологического режима в результате гидростроительства на Дону и Кубани. В 30-х годах В. П. Воробьевым было проведено исследование бентоса, которое может по справедливости считаться одним из крупнейших достижений морской гидробиологии. На Азовском море разработан метод количественного учета запасов рыб, что позволило с большой точностью следить за динамикой их численности и давать прогнозы ловов. Были выполнены обстоятельные планктонные исследования. В послевоенный период развернулось детальное изучение вопроса о предстоящих изменениях природы Азовского моря, его промысловых ресурсов под влиянием гидростроительства (работы А. Ф. Карпевич, И. Н. Старк, Е. А. Яблонской).

Еще в 1936 г. Севастопольская биологическая станция выступила на сессии Академии наук СССР с обоснованием необходимости распространения советских морских исследований на бассейн Средиземного моря. Практически это предложение смогло осуществиться лишь в 1958 г., когда Азово-Черноморский институт рыбного хозяйства и океанографии, Севастопольская биологическая станция, а вскоре и Институт океанологии АН СССР начали посылать свои корабли в Средиземное море, а с 1961 г. — и в Красное. Предпринимая биологические исследования в Средиземном море, советские ученые отнюдь не рассчитывали на какие-либо сенсационные открытия в этом издавна изучаемом бассейне, с его хорошо известной флорой и фауной. Речь шла в основном о сравнительном изучении количественного развития жизни и процессов продуцирования в различных морях средиземного типа. Такое направление исследований (причем основное внимание было сосредоточено на открытых водах) встретило полное понимание со стороны многих научных институтов и станций средиземноморских стран. Уже сейчас можно сказать, что первоначальные цели, поставленные перед советскими экспедициями в Средиземное и Красное моря, в значительной степени достигнуты, что отражено в многочисленных опубликованных работах. В частности, с полной достоверностью установлено, что Черное море по продуктивности в несколько раз богаче Средиземного (на единицу площади) как в прибрежных зонах, так и в открытых водах. Впервые было детально изучено количественное содержание и распределение в Средиземном и Красном морях бактериального населения и связь его с гидрологической структурой водных масс (М. Н. Лебедева). Количественные исследования планктона сопровождались определениями первичной продукции (различными методами), расчетами вторичной продукции и анализом структуры пелагического комплекса (В. Н. Грезе, Т. М. Кондратьева и др.).

Продолжая традиции исследований на Черном море, в средиземноморских и красноморских экспедициях детально изучали ихтиопланктон, что позволило установить ряд общих важных закономерностей в экологии яиц и личинок рыб (Т. В. Дехник). Сравнительное изучение роста и питания рыб в ряде морей привело к установлению физико-географических причин различного темпа роста одних и тех же видов рыб в разных морях. Этими причинами оказались, прежде всего, условия зимовки и зависящая от них продолжительность сроков нормального питания (Ю. Г. Алеев).

Изучение донного населения морей средиземноморского бассейна показало, что количественное развитие бентоса в Средиземном море значительно (в десятки раз) беднее, чем в Черном, а глубины Средиземного

моря характеризуются почти полным отсутствием донного населения (М. И. Киселева, В. Д. Чухчин). Это связано с крайне ограниченным поступлением в глубинные осадки органических частиц, успевающих подвергнуться разложению в самой водной толще. При этих работах учитывался (впервые для изучаемых морей) мейобентос, что внесло немало нового в характеристику донных биоценозов.

Предпринимая работы в Средиземном и Красном морях, мы меньше всего рассчитывали на фаунистические находки. Однако в тех систематических группах, на которые было обращено особое внимание, обнаружались новые формы (для науки и для бассейна). Это относится к *Soropoda* (А. А. Шмелева), *Ostracoda* (Е. И. Шорников), *Sipunculidae* (В. В. Мурина), *Polychaeta* (М. И. Киселева). В особенности это удивительно в отношении планктонных *Soropoda*, фауна которых в Средиземном море казалась хорошо изученной.

Сравнительному эколого-морфологическому исследованию были подвергнуты те виды *Soropoda*, которые обитают как в Средиземном, так и в Черном морях, являясь в последнем относительно недавними вселенцами. Удалось установить ряд общих закономерностей в направлении морфологической изменчивости и микроэволюции этих рачков (А. В. Ковалев). В частности, установлен факт «пелагизации» в условиях Черного моря некоторых видов *Soropoda*, которые в Средиземном море являются нехритическими. Подобное же явление было отмечено ранее в отношении некоторых видов черноморских рыб средиземноморского происхождения (В. Д. Бурдак). Биологические исследования советских ученых в Средиземном и Красном морях оказались представляющими особый интерес для некоторых малых стран, заинтересованных в использовании морских ресурсов. В этом отношении особенно большое значение имели работы Азово-Черноморского института рыбного хозяйства и океанографии по биологии промысловых рыб и некоторых беспозвоночных Средиземного и Красного морей.

В 1964 г. по соглашению между Академией наук СССР и Академией наук Республики Куба были начаты совместные исследования прикубинских вод, носившие комплексный характер. Организация работ поручена Институту биологии южных морей АН УССР. В Гавану был направлен из Севастополя корабль «Академик А. Ковалевский», в течение года обеспечивавший работы экспедиции. В биологических исследованиях принимали участие также сотрудники Института океанологии, Зоологического института АН СССР и Зоологического института АН УССР. Еще до прибытия этой экспедиции в Гаване базировалась группа научных сотрудников Всесоюзного института рыбного хозяйства и океанографии, работавшая совместно с кубинским Центром рыбохозяйственных исследований и выполнившая большие работы по биологии рыб и планктону прикубинских вод.

Наиболее существенными результатами всех советских исследований в прикубинских водах нужно считать получение количественных характеристик развития планктона и бентоса, в частности, выявление продуктивных зон, определение первичной продукции, распределение икhtiопланктона, выявление зараженности промысловых рыб различными паразитами. Были проведены работы по экологической характеристике некоторых промысловых беспозвоночных, по изучению литоральной фауны. Изучен гипонейстон как первичный накопитель радиоактивных изотопов, выпадающих из атмосферы (Г. Г. Поликарпов, Ю. П. Зайцев). Результаты советско-кубинской морской экспедиции уже получили отражение в ряде опубликованных статей и в сборнике «Исследования центрально-американских морей». В целом, работы в прикубинских водах, т. е. в центрально-американских средиземных морях, явились в значительной степени расширением сравнительных исследований европейских средиземных морей, и в этом отношении представили особый

интерес для морской гидробиологии. Собранные материалы позволили внести и некоторые фаунистические дополнения.

Наряду с изучением средиземных морей в ряде экспедиций на судне Морского гидрофизического института АН УССР «Михаил Ломоносов» и судна Института океанологии АН СССР «Витязь» проводились работы по продукции планктона в Атлантическом и Индийском океанах. Было обращено особое внимание на вопрос о биологической структуре пелагиали, о взаимоотношении ее отдельных частей и об оценке суммарного результата продуктивности (В. Г. Богоров и др.).

Коснемся кратко развития некоторых специальных отраслей гидробиологии, выявивших себя в изучении жизни южных морей. Прежде всего нужно отметить значительное развитие изучения экологии отдельных видов, переходящее в изучение экологической физиологии (работы В. С. Ивлева и др.). Изучение экологии черноморских планктонных организмов представило значительное достижение советской гидробиологии (работы Т. С. Петипа, Е. В. Павловой и др.). Большое внимание привлекли исследования приповерхностного планктона («гипонейстона» Ю. П. Зайцева), как вследствие высокой общей концентрации организмов в верхнем 5-сантиметровом слое, так и по многим своеобразным чертам их биологии, по их участию в пищевом использовании образующихся в морской пене скоплений органических веществ, по значительности скоплений яиц и личинок рыб, по роли всей этой совокупности организмов в миграции радиоактивных изотопов.

Осуществлены большие работы по биохимии организмов планктона и бентоса (З. А. Виноградова).

Интересные и важные результаты получены в изучении функциональной морфологии водных организмов и их гидродинамических характеристик. Ю. Г. Алеевым и его учениками изучены с функциональной стороны внешние черты строения рыб, ластоногих, головоногих моллюсков, водных черепах и других организмов «нектона», само понятие о котором, благодаря этим исследованиям, получило фактическую опору в изучении основных свойств организмов нектона — их независимого плавания. Следует отметить, что многие черты внешнего строения организмов нектона, используемые в качестве систематических признаков, удалось объяснить с функциональных позиций. Многие полученные данные этого рода непосредственно примыкают к задачам бионики.

Значительные результаты получены в изучении биологии организмов морских обрастаний, что дало основу для разработки эффективных мер борьбы с ними (работы М. А. Долгопольской и др.). В этой проблеме особенно важное значение имеет изучение биологии личиночных форм организмов обрастаний, на что было обращено особое внимание. Вместе с тем, личиночные стадии организмов представляют и более общий интерес для понимания закономерностей распространения организмов, формирования сообществ и т. д. В связи с этим были проведены морфологические и экологические исследования начальных стадий развития многих групп черноморских животных (ракообразных, полихет, моллюсков).

Изучение сообществ за последние десятилетия выдвинуло новые задачи, отразившие внедрение математики, физики и химии в познание биологических явлений. Была предложена гипотеза о кибернетико-энергетической характеристике водного сообщества, как самоуправляющейся системы, устанавливающей свою функциональную структуру в наиболее выгодных соотношениях, в смысле использования вещества и энергии в данных конкретных условиях среды и видового состава (В. А. Водяницкий). Продуктивность сообщества является выражением функциональных соотношений жизнедеятельности частей сообщества, в частности — производителей и потребителей. Анализ конкретных примеров позволил дать математическое выражение структуры некоторых

сообществ и процессов, определяющих их продуктивность (В. С. Тен, В. Е. Заика и др.). Внесен существенный вклад в понимание и определение продуктивности гетеротрофных звеньев и, в частности, зоопланктона (В. Н. Грезе).

Общие успехи в познании жизни южных морей за послереволюционное время весьма ощутимы. В этом отразилась огромная поддержка, оказанная науке Советским государством, что видно прежде всего в создании ряда новых биологических и рыбохозяйственных учреждений на Черном и Азовском морях, которых теперь насчитывается семь против одного, существовавшего ранее. Несравнимы и их обеспеченность научным персоналом и материальными средствами. Создана прочная база для дальнейшего развития биологических исследований и разумного освоения ресурсов морей.

ZOOLOGICAL INVESTIGATIONS IN SOUTHERN SEAS

V. A. VODYANITZKY

*Institute of Biology of Southern Seas, Academy of Sciences
of the Ukrainian SSR (Sebastopol)*

Summary

The development of zoological investigations in the Black and Azov Seas during the postrevolution period is regarded. The key of the invertebrate fauna was worked out, monographs on fishes were written, studies of biocoenoses, biological structure and productivity of the seas and investigations in the fields of ecological physiology, functional morphology and radioecology of many animal species were carried out. The main directions and results of Soviet zoological investigations in the Mediterranean and Red Sea, in the tropic zone of the Atlantic Ocean and in Cubanian waters are also given.