

УДК 577.472(268)

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА  
ПОЛЯРНОГО БАССЕЙНА  
И НАШИХ СЕВЕРНЫХ МОРЕЙ (НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ НАУЧНОГО И ХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ОСВОЕНИЯ)**

Чл.-корр. АН СССР Л. А. Зенкевич

В истории развития морских биологических исследований в нашей стране за последние 45 лет произошли весьма крупные и знаменательные события, в значительной степени определившие направление советских исследований Мирового океана за последнюю четверть века, и особенно за последние 15 лет.

Создание Советского государства по-новому поставило перед наукой задачи морских исследований. Основной их задачей стало познание природы и природных ресурсов северных окраин страны. Эта огромной важности задача была с достаточной четкостью сформулирована в подписанном В. И. Лениным 16 марта 1921 г. Декрете Совета Народных Комиссаров о всестороннем и планомерном исследовании северных морей и создании первого специального морского института, определившем направление дальнейших морских исследований. Очень важным было указание Декрета на необходимость развития морских исследований на основе широкой комплексности гидрологических, гидрохимических, биологических и геолого-минералогических исследований.

Подобного типа исследования в дальнейшем были развернуты на всех четырнадцати наших морях, в том числе на северных морях, на которые непосредственно и было указано в Декрете 1921 г. Широкие морские комплексные исследования развернулись в первую очередь на Баренцевом море, в созданном Декретом Морском научном институте.

Создателем Морского научного института (в дальнейшем Государственного океанографического), строителем славного корабля «Персей», идейным вдохновителем развития комплексной океанологии и представлений о взаимосвязанности и взаимообусловленности всех явлений и процессов в океане был Иван Илларионович Месяцев.

Характерная особенность исследований, осуществляющихся под руководством И. И. Месяцева, — это их направленность на удовлетворение нужд рыбной промышленности. Для достижения этой цели было необходимо всестороннее исследование водоема. И. И. Месяцев считал, что только такое изучение должно давать наилучшую базу для хозяйственного освоения моря. Таким образом, И. И. Месяцев, тесно связывая теорию и практику и включая в круг задач своего института вопро-

сы сугубо практические, не ослаблял усилий к всестороннему изучению водоемов. Так, например, на «Персее» под руководством И. И. Месяцева была проделана большая работа по выработке методики промысловой разведки. В основе этой методики лежало выявление основных ведущих комплексов факторов, обуславливающих промысловую концентрацию рыбы.

С полным основанием можно сказать, что несмотря на прошедшую четверть века со дня смерти Месяцева, дело его живо, его научное наследие полно сил и лежит в основе современной прогрессивной океанологии.

Исследования «Персея», в результате которых были освоены новые промысловые районы Баренцева моря, в его северной и восточной частях, были в дальнейшем с успехом продолжены и углублены ихтиологами Полярного института морского рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО). Эти исследования были затем выдвинуты далеко в Северную Атлантику (Ю. Ю. Марти, Н. А. Маслов, В. Н. Тихонов, В. А. Бородатов).

Если результаты исследовательских работ «Персея» представляют большую научную ценность, то может быть не менее ценна методика, выработанная на «Персее» за 18 лет по всем разделам его работы. Начиная с образцов экспедиционных записей и журналов и кончая методикой классификации грунтов, количественного анализа питания рыб и составления динамических карт, большинство методических навыков «Персея» освоено рядом родственных ему учреждений Союза и идейным его наследником славным кораблем «Витязь».

Но может быть еще более важным достижением «Персея» надо считать воспитание многочисленных кадров молодых океанографов, получивших на «Персее» свои рабочие навыки. 70 рейсов «Персея» — это целый практический океанографический вуз по всем разделам изучения моря.

Для наших необъятных морских просторов при громадном их навигационном и климатическом значении, при огромных промысловых богатствах, хранящихся в их недрах, разработка методов океанографических исследований и воспитание многочисленных кадров работников моря может быть самое лучшее, что дал творческий труд И. И. Месяцева и экспедиции «Персея» для социалистической стройки нашей страны.

В дальнейшем биологические исследования арктических морей проводились также Северной научно-промысловой экспедицией (позднее Арктический и Антарктический институт) и Главным управлением Северного морского пути. Морской научный институт (в дальнейшем Государственный океанографический институт) основное внимание сосредоточил на Баренцевом море и в меньшей степени — на Карском и Белом морях, а Севморпуть, Арктический институт и Государственный гидрологический институт с участием Зоологического института Академии наук СССР — на сибирских морях, от Карского до Чукотского и Берингова на кораблях «Ломоносов», «Седов», «Русанов», «Садко», «Челюскин», «Литке», «Красин» и многих других в 30-е годы.

Исключительно крупная роль принадлежит в этом деле Главному управлению Северного морского пути, экспедиционная деятельность которого поставила СССР на первое место в замечательной эпопее исследования полярных стран довоенного периода.

Указанные корабли стремились проникать в высокие широты и краевые зоны шельфовых морей, в батиаль и абиссаль. Эта великая эпопея

овладения Арктикой навсегда останется одной из самых блестящих страниц в истории советских исследований.

В то же славное десятилетие блестящее начало северным полярным дрейфующим станциям было положено получившим мировую известность дрейфом Папанинской льдины в 1937—1938 гг. Дрейфующие станции стремились к овладению тайнами Арктики, двигаясь от Северного полюса в сторону Гренландии и Шпицбергена. Одновременно поисковые корабли рыбной промышленности вышли в открытый океан, в Северную Атлантику, положив этим начало промысловому использованию сырьевых ресурсов Мирового океана.

Все эти экспедиции использовались и биологами и результатом их явились также многочисленные исследования знатоков фауны нашей Арктики (В. Г. Богорова, М. А. Виркетис, Г. П. Горбунова, Е. Ф. Гурьяновой, К. М. Дерюгина, А. М. Дьяконова, И. А. Киселева, Г. А. Клюге, Н. М. Книповича, В. К. Солдатова, П. В. Ушакова, З. А. Филатовой, В. Л. Хмызниковой и др.). Помимо многих сотен отдельных статей в журналах и трудах различных институтов, эти материалы были включены во многие капитальные монографии, вошедшие в золотой фонд наших знаний по фауне пяти северных окраинных морей СССР и центральной части Полярного бассейна.

Основной задачей, стоявшей перед этими исследованиями, было выяснение состава, географического и вертикального распределения и соотношения арктической фауны по этим аспектам с фауной Атлантического и Тихого океанов. Последняя задача была решена К. А. Бродским, Г. П. Горбуновым, Е. Ф. Гурьяновой, А. М. Дьяконовым, В. А. Яшновым и др.

Вторая мировая война прервала интенсивную исследовательскую деятельность. Биологические, а в значительной степени и химические исследования в советском секторе Арктики не были доведены до нужного уровня.

Наряду с абиссальной зоной и континентальным склоном особенно слабо изученными остались моря: Лаптевых и Восточно-Сибирское. Не менее 5 млн. км<sup>2</sup> арктических морей остались едва затронутыми биологическими исследованиями. 70% этой огромной акватории заняты абиссальной зоной с глубинами, достигающими 5000 м, и около 30% континентальным склоном и шельфовыми морями.

Перерыв в биологических исследованиях Арктического бассейна, за исключением Баренцева моря, оказался очень длительным. Лишь в 1946 г. комплексные океанологические исследования были проведены ВНИРО на траулере «Максим Горький» в западной части Карского моря, а в связи с Международным геофизическим годом в 1955 г. на ледорезе «Федор Литке» к северу от Шпицбергена и Земли Франца-Иосифа были проведены океанологические исследования, в том числе и биологические. Однако и те и другие носили чисто эпизодический характер, а исследования, проведенные на «Федоре Литке», имели тот же характер, что и вышеуказанные исследования 30-х годов.

Если не считать двух указанных экспедиций 1946 и 1955 гг., то период отсутствия в Советском секторе высокой Арктики биологических и ряда смежных с ними исследований может отметить грустный четвертьвековой юбилей, тем более, что в западном секторе Советской Арктики, на наших южных морях, на морях Дальнего Востока, в Атлантическом, Тихом и Индийском океанах советские комплексные океанологические исследования, в том числе и биологические, развернулись с небывалой до того широтой и глубиной и снаскили нашей океанологии заслуженную мировую известность, а в разделе биологии и лидерство.

Характерной особенностью биологических исследований, проводившихся Морским научным институтом (ГОИН), было последовательное введение в анализ явлений и процессов количественных характеристик, в результате чего появилась возможность дать характеристику биологической продуктивности Баренцева, Карского и Белого морей как в отношении планктона (В. Г. Богоров, Б. П. Мантейфель, В. А. Яшнов), так и бентоса (В. А. Броцкая, В. И. Зацепин, Л. А. Зенкевич и З. А. Филатова для фауны, К. П. Гемп, М. С. Киреева, К. И. Мейер, Т. Ф. Щапова — для прибрежной растительности).

Целостная картина количественного распределения живого населения для западного сектора северных морей с дополнением некоторыми показателями для морей восточного сектора, а для планктона и в сезонной смене, явилась для тех лет (1921—1940 гг.) крупным достижением морской биологии. Эта картина была дополнена также обстоятельными исследованиями по питанию рыб, проводившимися также по точному количественному методу (М. М. Брискина, В. А. Броцкая, В. И. Зацепин, Л. А. Зенкевич). Для обобщений в отношении планктонных исследований важным дополнением явилось учение о биологических сезонах в развитии планктона (В. Г. Богоров, П. И. Усачев, П. П. Ширшов).

Результаты указанных биологических исследований на Баренцевом, Карском и Белом морях, перенесенные в дальнейшем на наши южные моря — Черное, Азовское, Каспийское и Аральское, на Балтийском море, а затем и на моря Дальнего Востока, привели к ряду весьма важных теоретических и практических достижений. Нельзя не упомянуть того, что количественные исследования донной фауны и питания рыб Каспийского моря привели к идее о необходимости пополнения кормовой фауны каспийских рыб, главным образом осетровых, новыми наиболее ценными в кормовом отношении беспозвоночными из Черного и Азовского морей. Это предложение и было перед второй мировой войной осуществлено с блестящим результатом, что дало каспийским рыбам дополнительно многие миллионы центнеров высококалорийных кормов. С другой стороны, количественные исследования прибрежной растительности привели к открытию огромных запасов ценнейшего сырья (филлофора на Черном море, фуццелярия на Балтийском, анфельция на дальневосточных морях, не говоря уже о запасах ламинарии и фукусов во всех наших северных и дальневосточных морях).

Указанные двадцатилетние биологические исследования уже перед мировой войной привели к новому важнейшему этапу в истории советских морских биологических исследований — к проблеме биологической структуры океана и выходу с исследованиями в Мировой океан, что было подготовлено предыдущими исследованиями и логически из них вытекало.

Количественные исследования распределения жизни в океане и процессов биологического продуцирования вскрыли ряд крупных закономерностей, имеющих важное теоретическое значение (геобиологическое) и не менее важное практическое. Прежде всего выяснилось, что жизнь распределена в Мировом океане крайне неравномерно — у побережий она имеет в сотни тысяч и миллионы раз большую плотность, чем в глубинах океана. Выяснилось, что и плотность жизни и показатели биологического продуцирования претерпевают закономерные изменения в широтном направлении и от побережий к центральной части океана. С большой четкостью стало выступать представление о жизненных явлениях в океане как целостном явлении, связанном в своих частях, и находящемся во взаимообусловленных связях с химической и физи-

ческой структурой океана. С физическими и химическими свойствами водных масс оказались тесно связанными явления сгущения и разреженности жизни и темпы продуцирования, которые также могут претерпевать изменения в разных широтных зонах и в разных условиях в десятки, возможно в сотни раз.

Трудно переоценить значение такой общей схемы биологической структуры океана для океанологии, общей биологии, общей географии и геологии. Значение ее для оценки живых ресурсов океана и их распределения очень велико как в определении общего количества живых организмов и отдельных их групп в морях и океанах, так и темпов их воспроизводства. 15-летние исследования «Витязя» и «Оби» и экспедиции научных рыбохозяйственных институтов (ВНИРО и ТИНРО) давали все новые и новые материалы, уточняющие созданную схему. В первом приближении можно определить всю массу живых существ морей и океанов в 16—20 млрд. т.

Совершенно очевидно, что в круг вопросов и фактов, схватываемых учением о биологической структуре океана, входит распределение биогенных веществ и ряд факторов среды, наиболее важных для формирования процесса биологического продуцирования. К ним в первую очередь относятся температура, свет, газовый режим, вертикальная циркуляция.

Полученная схема биологической структуры океана еще не может считаться разработанной и уточненной в нужной степени, наоборот, она требует еще очень многого. Правда, мы уже располагаем картами первичной продукции, распределения фито- и зоопланктона, распределения донной фауны для всего Мирового океана, но очень многое еще отсутствует — карты распределения первичной продукции и планктона не имеют сезонного характера, обширные районы Мирового океана или еще совсем не обследованы, или обследованы весьма недостаточно. Многие группы населения морей и океанов пока еще не поддаются количественному учету в нужной степени, чтобы быть картированными, и в том числе рыбы, головоногие моллюски, эвфаузииды. Мы еще почти ничего не знаем о системе вертикальных миграций планктона во всей толще океана. Все это нарушает целостность фронта наступления на овладение сырьевыми ресурсами Мирового океана. Это является причиной и того, что практика промыслового дела приносит нам такие неожиданности, как фантастический рост добычи анчоуса в водах Перу и Чили, или обнаружение польскими и советскими траулерами крупных промысловых скоплений рыбы в верхних горизонтах батиали. Можно думать, что этим не исчерпываются новые объекты и районы промысла, которые могут быть открыты поисковой разведкой в ближайшие годы. Во всяком случае впереди необъятная перспектива использования планктона и донных беспозвоночных.

Совершенно очевидно, что карты количественного распределения в океане растительного и животного населения и показателей темпа их продуцирования могут и должны оказать огромную услугу в промышленном прогнозировании новых объектов, новых периодов и новых районов промысла. Надо только уметь пользоваться этими данными, а не пренебрегать ими. Несомненно, что огромные концентрации анчоуса у берегов Южной Америки определяются высокими показателями продуктивности фитопланктона, а через него — повышенными количествами биогенных веществ. Таким же образом концентрации рыб в батиали на глубине 400—700 м держатся, очевидно, на повышенных концентрациях пелагических и донных кормовых для рыб организмов.

Прогнозирование промысловых концентраций наиболее успешно

может быть осуществлено по данным количественного распределения их кормовых объектов и биогенных веществ, чем по каким-либо другим данным, и странно было бы не использовать их в самой широкой степени.

Современное состояние разработанности проблемы биологической структуры океана и биологической продуктивности населения морей и океанов, как основы хозяйственного освоения их сырьевых ресурсов, ставит определенные задачи перед морскими исследованиями на ближайшие годы на всех наших морских бассейнах и в Мировом океане.

\* \* \*

В соответствии со всем вышесказанным задачи биологических исследований на наших северных морях и в Полярном бассейне могут быть сформулированы следующим образом.

Прежде всего следует отметить, что одно из основных затруднений в построении картины биологической структуры океана — это отсутствие или крайняя недостаточность нужных данных по обширным районам Мирового океана. Это в первую очередь относится к Северному Полярному бассейну и главным образом к его центральной части с характерными для нее физико-географическими особенностями: низкой температурой, ледовым покровом, полугодовой темнотой и слабой вертикальной циркуляцией. Все это в значительной степени относится и к очень слабо изученным сибирским краевым морям с наиболее суровым режимом: морю Лаптевых и Восточно-Сибирскому.

Дело в том, что важнейшие показатели биологической структуры океана — качественное и количественное обилие флоры и фауны и напряженность процесса биологического продуцирования — в рамках Мирового океана претерпевают, как мы уже указывали, сильные колебания в меридиальном направлении. Центральные части Полярного бассейна, а также, вероятно, и два сибирских моря по всем показателям биологической структуры должны дать картину океанского биологического минимума. К сожалению, приходится констатировать, что наши сведения по этим районам ничтожно малы и при этом очень ненадежны. Это касается также и качественного состава их населения. Нам известно, что видовое обилие резко увеличивается с продвижением из высоких широт обоих полушарий в сторону экваториальной зоны; оно увеличивается для разных групп в десятки и сотни раз, а для всей фауны примерно в 200 раз, для всей прибрежной флоры макрофитов в 30—40—50 раз, но более точно нам это неизвестно.

Столь резкие различия в видовом разнообразии населения холодной и теплой зон океана пока не имеют удовлетворительного объяснения, но хотя бы надо иметь достаточно полный список фауны и флоры центральной части Полярного бассейна и его периферической части на широтах архипелагов Шпицбергена и Земли Франца-Иосифа как в отношении пелагической жизни, так и придонной. При этом необходимо получить данные по вертикальной зональности распределения фауны от берегов до центральной части моря через батиаль.

Особое внимание, конечно, должно быть обращено на ихтиофауну. В свое время мы назвали Карское море безрыбным морем. В какой же мере это может быть отнесено и к другим частям Полярного океана? Очень важно при этих исследованиях установить, совершается ли в настоящее время энергичный процесс проникновения в Полярный бассейн атлантической и тихоокеанской фауны и флоры и какими путями совершается это проникновение?

Вторая столь же важная задача изучения жизненных явлений в Северном Полярном бассейне — это количественная оценка процессов биологического продуцирования.

Прежде всего необходимо определение первичной продукции как для приполярного района, так и для сибирских морей. Эти определения должны иметь круглогодичный характер, что с исключительным удобством может быть осуществлено со льда на одной из дрейфующих станций. Указанные данные имеют двоякий интерес. Прежде всего очень важно получить показатели продуктивности для района океанского «биологического минимума», на что мы уже указывали выше. Возможно в дальнейшем удастся провести такие же определения для антарктической зоны биологического минимума, а затем сравнить океанскую продуктивность в обеих полярных зонах, так сказать на обоих концах меридиальной оси.

Эти данные могли бы дать также характеристику годового хода продуктивности в водах, покрытых льдами и свободных от них, в водной среде и в воздушной. Все эти показатели представляют, помимо биологического, и крупный геофизический интерес в аспекте и чисто теоретической, и прикладной геофизики. Никаким иным способом, кроме как используя дрейфующие полярные станции, этих данных получить нельзя. Если бы мы могли получить эти данные для краевых арктических морей (море Лаптевых, Восточно-Сибирское), то добавление аналогичных данных по Баренцеву морю дало бы возможность подключить их к обширным данным по Атлантическому и Тихому океанам как для северного умеренного, так и для тропического поясов.

Получение данных по первичной продуктивности должно сопровождаться на тех же пунктах круглогодичными количественными сборами фитопланктона и зоопланктона. Посезонные наблюдения за фитопланктоном в Полярном бассейне должны, кроме того, уточнить мощность фитопродуцирующего (эвфотического) слоя и положение критического горизонта. В отношении зоопланктона, помимо выяснения количественного годичного цикла, для Полярного бассейна представляет особо большой интерес изменение его состава с глубиной и система вертикальных миграций в летнее и зимнее время, учитывая те соображения, которые были высказаны В. Г. Богоровым по специфическим особенностям вертикальных миграций планктона в период «зимней полярной ночи».

Очевидно, все эти наблюдения в наших сибирских морях могут быть проведены с кораблей или на береговых станциях, основанных Главным управлением северного морского пути.

Почти в той же мере это относится и к бентосу с тем различием, что для него не требуются посезонные съемки и вполне удовлетворяют разовые данные, но они требуют повторных наблюдений (проверочных) и большей тщательности в выборе материала. Совершенно бесценный материал по донной фауне мог бы быть получен с дрейфующей станции при пересечении центральной части Полярного бассейна от притихоокеанской его части к приатлантической.

Все наблюдения по распределению планктона и бентоса для того, чтобы они приобрели биологическую полноценность, должны сопровождаться микробиологическими исследованиями по всей толще вод и в донных осадках. Можно предполагать, что на бактериальном населении особенно ярко скажется облик Полярного бассейна, как района океанического биологического минимума.

Конечно, в системе биологических исследований Арктических морей особенно важное значение приобретает изучение рыбного населения

и его систематических и биологических особенностей даже в том случае, если к их открытым северным частям (за исключением Баренцева и Белого морей и устьев рек и их предустьевых зон) в какой-то мере приложимо название «безрыбных морей» и если в них нецелесообразно развитие рыбного промысла.

Это необходимо как важная деталь общих биологических исследований Арктического бассейна, как конечное звено пищевых рядов. Это необходимо и потому, что в северном районе сибирского шельфа мы не знаем насколько далеко выходят из рек представители важных в промысловом отношении лососевых, сиговых и корюшковых рыб, а навстречу им в южные части этих морей и в устьевые зоны рек устремляются в массовом количестве другие рыбы — сайка, навага и др. Столь длительное отсутствие биологических, химических, а по ряду разделов и геологических исследований краевых сибирских морей и центрального Полярного бассейна объясняется различными причинами.

Много сил и средств было отвлечено на исследования Мирового океана, получившие за последнее десятилетие огромное развитие и выдвинувшие нашу страну на одно из первых мест в этом важном деле. За последние годы произошли и существенные организационные мероприятия, сказавшиеся на судьбе исследований Полярного бассейна и сибирских арктических морей. Перестало существовать как самостоятельное ведомство Главное управление Северного морского пути. Его функции и подведомственные ему учреждения, в том числе и Арктический институт, перешли в ведение Главного управления гидрометеорологической службы, которое стало по существу монополистом в деле исследований Арктики и ответственным за их судьбу. Нужно надеяться, что целостный фронт океанологической науки будет выравнен в Арктическом бассейне и учение о биологической и химической структуре океана будет в ближайшие годы дополнено и уточнено и на этом важном участке.