

О ДОЛГОПЕРИОДНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ АБИОТИЧЕСКИХ И БИОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ



Д-р геогр. наук А.А. Елизаров – ВНИРО

Проблема долгопериодных, от одного года до вековых, изменений в атмосфере, гидросфере и биосфере Земли отнюдь не нова, имеется много научных статей и обобщений, монографий и сборников. Достаточно вспомнить известный труд Н.М. Книповича, основателя нашей рыбохозяйственной науки, «Гидрология морей и солоноватых вод». Автору уже в то время было ясно, что добиться серьезных научных результатов невозможно без изучения и понимания сложного механизма взаимодействия атмосферы, гидросферы и биосферы. Было ясно, что цикличность процессов во всех сферах носит нестационарный характер и потому не может быть описана формулами чистой физики с применением соответствующих методов.

Крупным, исключительно важным шагом на пути к пониманию и решению проблемы была книга Г.К. Ижевского «Океанологические основы формирования промысловой продуктивности морей». В ней впервые сделана попытка установления закономерных связей между абиотическими и биотическими условиями в океанах и морях на численной основе.

К сожалению, дальнейшее развитие в этом направлении у нас и за рубежом пошло по пути создания многочисленных сборников, но не выдало на гора ничего даже отдаленно напоминающего труды Н.М. Книповича и Г.К. Ижевского. Между тем материалов накопилось достаточно много, необходимость обобщения давно созрела. Остается надеяться на их появление в ближайшее время.

Изучение закономерностей долгопериодных изменений в атмосфере, гидросфере и биосфере Земли относится к важнейшим исследованиям. Не зная общих закономерностей изменения естественных природных условий, мы никогда не сможем оценить роль собственно человека в разрушении, деградации или, наоборот, в усложнении, развитии природной среды и будем вслед за так называемыми «зелеными» бороться с ветряными мельницами, все дальше и дальше отходя от строго научного, реалистического подхода к проблеме.

Многолетние изменения климатических характеристик оказывают большое влияние на популяции биотических объектов, имеющих существенное значение для хозяйственной деятельности людей, определяют экономику рыбохозяйственной деятельности. Здесь особую важность имеет выявление прогностических связей структурно- и причинно-следственного характера.

Трудность решения указанных проблем заключается в отсутствии единого плана изучения Мирового океана. Известные международные организации – МОК и др., как правило, лишь фиксируют полученный от крупных морских стран материал, так как не имеют средств на финансирование глобальных проектов.

Сравнительно краткосрочные, от одного до пяти лет, изменения в воспроизводстве и распределении биоты также имеют большое значение для осуществления идеи безопасного рыболовства и рыбоводства, которое, как показала практика последних лет, может быть не менее опасно, чем собственно промысел.

Для решения задач любого уровня мы располагаем не очень обширным, а главное недостаточно систематизированным материалом. В теоретическом плане выявлены общие закономерности динамики

воздушных и водных масс, принципы масштабных сукцессий в биосфере, география распределения биоты, биотопов и биоценозов.

На практике имеются не очень длинные ряды исследований гелиофизических и геофизических характеристик, наблюдения на прибрежных гидрологических станциях и разрезах. Последние явно недостаточны по срокам, почти нет вековых и полувековых наблюдений и очень редки по площадям. Тем не менее важность самой проблемы и отдельных ее задач, имеющих большое значение для хозяйственной деятельности человека, заставила ученых настойчиво искать нестандартные решения. Особенно осложняет исследования неравномерность и неравнозначность имеющихся рядов и акваторий наблюдений. Юго-восточная часть Тихого океана по сравнению с Северо-Западной Атлантикой практически не имеет сколько-нибудь значимых рядов наблюдений. Да и последним вековым или, вернее, полувековым гидрологическим разрезом является лишь разрез по Кольскому меридиану, столетие со времени начала наблюдений на котором отмечалось в 1999 г. Несмотря на славный юбилей, более или менее достоверные и непрерывные данные по этому разрезу начали поступать лишь с послевоенного времени.

Большинство длительных наблюдений на море относится к прибрежным станциям или за более короткий срок к так называемым «станциям погоды». Несколько большую протяженность по времени имеют метеорологические наблюдения за давлением воздуха в известных атмосферных центрах.

Не менее важным, чем наличие длинных рядов наблюдения, являются качество, репрезентативность полученных в результате наблюдений данных. Здесь отнюдь не все просто. Считается и небезосновательно что средние температуры воды на стандартных разрезах, расположенных поперек больших морских течений, отражают изменения в поступлении теплых вод с юга на север в Северном полушарии, или холодных с севера на юг.

Однако сколько-нибудь существенные колебания метеорологических условий неизбежно ведут к заметному изменению схемы течений и соответствующему этому уменьшению или увеличению поступления тепла или холода в тот или иной участок морского или океанического района. Теплые течения могут быть направлены строго на север, а могут переносить водные массы под различными углами к меридианам и параллелям, причем величина этих углов часто изменяется по времени. В одном случае теплые течения могут испытывать лишь некое влияние окружающих более холодных вод, в другом – активно взаимодействовать с холодными течениями, интенсивность которых меняется по собственным закономерностям.

Сдвиги фронтальных поверхностей приводят к существенным изменениям в величинах поверхностных температур, так как точка наблюдений зачастую попадает в другую, соседнюю, водную массу. Еще важнее учитывать то, что и в Атлантическом, и в Тихом океанах площади распределения теплых вод намного шире, чем холодных. Последнее может привести ко многим ошибкам, в том числе в оценке так называемого «глобального потепления».

При этом нельзя не упомянуть о том, что северные части Атлантического и Тихого океанов очень отличаются друг от друга конфигу-

рацией берегов, общей площадью и соответственно местоположением фронтальных поверхностей и схемами общей циркуляции вод.

В субтропиках и умеренных широтах Тихого океана проходит мощный пояс нейтральных течений (Зубов, 1959), что делает невозможным применять для анализа изменений по времени температуру морской воды на стандартных разрезах. Поэтому выявление структурных и, естественно, причинно-следственных связей здесь сопряжено со значительно большими трудностями, чем в Атлантическом океане. Для Тихого океана особенно необходим поиск новых параметров и характеристик климатической изменчивости в атмосфере и гидросфере.

Еще более сложное положение с оценкой базы данных по морской биоте. Основой для такой базы является собственно промысел, а наиболее объективная величина – улов на усилие. Однако для сопоставления с характеристиками окружающей среды и выявления закономерных связей изменений характеристик гидросферы и атмосферы с биотическими величинами эти данные очень ненадежны. Показатели вылова на единицу усилия зависят от вида орудий лова, типа судов и множества других причин. Общий вылов тоже величина непостоянная, так как число промысловых судов в местах лова меняется в зависимости от района, года и даже месяца.

Нельзя не обратить внимания на различную значимость и зависимость характеристик биоты. Величины вылова зависят прежде всего от обилия гидробионтов, наличия или отсутствия в уловах урожайных поколений. Но не только от этого. Порой меньшее значение имеет распределение рыбы, напрямую связанное с условиями внешней среды. Например, в Баренцевом море при заметном похолодании тресковые перераспределяются в западном направлении, где та же биомасса занимает значительно большую площадь, чем на востоке. Естественно, вылов на единицу усилия при этом существенно снижается.

Оценки объемов объектов промысла также не очень надежны. Прямые методы таких оценок – акустические и икряные съемки, методы математического моделирования в местах постоянного промысла имеют серьезные недостатки и могут рассматриваться лишь при их комплексном использовании, а это стоит дорого и потому, как показала практика, возможно лишь для наиболее ценных объектов. В 1982–1989 гг. комплексный метод определения биомассы основных промысловых видов морей Дальнего Востока и Севера успешно применялся отраслевыми рыбохозяйственными НИИ и дал хорошие результаты.

Сложность изучения закономерностей – долгопериодных климатических, в атмосфере и гидросфере, и биотических изменений зависит зачастую от ложных постулатов и применения методов, заимствованных из других направлений естествознания, неподходящих для морской биологии и океанологии в целом. Например, подавляющее число исследователей постулируют как очевидное, что изменение среды обитания всегда опережает и определяет изменения биоты. Однако это можно поставить под сомнение, если учесть, что изменение солнечной активности по Чижевскому (1976 г.) значительно сильнее должно сказываться непосредственно на биосфере, чем на окружающей ее среде. Механизм воздействия солнечной активности на атмосферу и гидросферу до сих пор не раскрыт, а получаемые время от времени структурные, статистические связи могут быть следствием простого совпадения солнечных циклов с одним из низкочастотных приливных циклов.

В научной рыбохозяйственной литературе широко освещаются результаты применения метода спектрального анализа, заимствованного из радиофизики. Однако в этой научной дисциплине статистические данные слагаются из сотен тысяч или даже из миллионов отдельных величин, а в исследованиях долгопериодных климатических колебаний анализ проводится в лучшем случае на основе сотни или нескольких сотен значений. Уже это делает применение спект-

рального анализа, на наш взгляд, недостаточно убедительным. Кроме того, среднегодовые характеристики являются равнодействующими величинами многих геофизических процессов и соответственно циклов, их смещение неизбежно меняет величины по весьма сложному закону. Поэтому расчет спектральной плотности – это определение видимой, а не реальной цикличности, подобно вращению Солнца вокруг Земли.

Весьма тщательно, на наш взгляд, следует оценивать и результаты корреляционного анализа. Корреляционный метод применим лишь при изучении сопоставимых величин, физический смысл которых понятен. Однако это не самое главное. Коэффициенты корреляций даже очень высоких значений большей частью относятся к структурным, а не причинно-следственным связям. Структурные связи «работают» лишь при определенных, часто временных, условиях. Поэтому их использование требует предварительного анализа всех факторов, оказывающих влияние на их составляющие. Например, изменение температуры воды на стандартном гидрологическом разрезе, пересекающем фронтальную поверхность, может быть связано с изменениями биоты, но фронт может изменить свое положение и уже установленная связь нарушится, если не исчезнет совсем.

Нельзя не вспомнить и о двойственном характере отношения температуры воды к биотическим условиям (Елизаров, 1971). Температура морской воды как физическая величина оказывает непосредственное влияние на гидробионтов высших трофических уровней и в то же время она зачастую во многих районах является хорошим индикатором переноса холодных или теплых вод, интенсивности теплых или холодных течений и соответствующих изменений в биоценозах и распределении объектов промысла.

Изменения температуры морской воды также носят двойственный характер. Повышение температуры воды может происходить и от всеобщего потепления и вследствие усиления интенсивности переноса теплых водных масс. Любой анализ многолетней изменчивости в гидросфере должен учитывать эти обстоятельства.

Таким образом, задача выявления закономерностей в названных сферах достаточно сложна и многопланова. Однако обобщение по существу обязательно на любом этапе исследовательской работы (Книпович, 1938), двигаться вперед с закрытыми глазами бесперспективно и вредно с точки зрения экономики.

Ввиду сложности стоящей перед рыбохозяйственной наукой задачи мне хочется обратиться к руководству отрасли и конкретно к директорам крупных рыбохозяйственных институтов с предложением выделить одного, двух ученых специально для работы над обобщением многолетних данных по своим регионам, освободив их от других обязанностей и оказывая им необходимую помощь.

