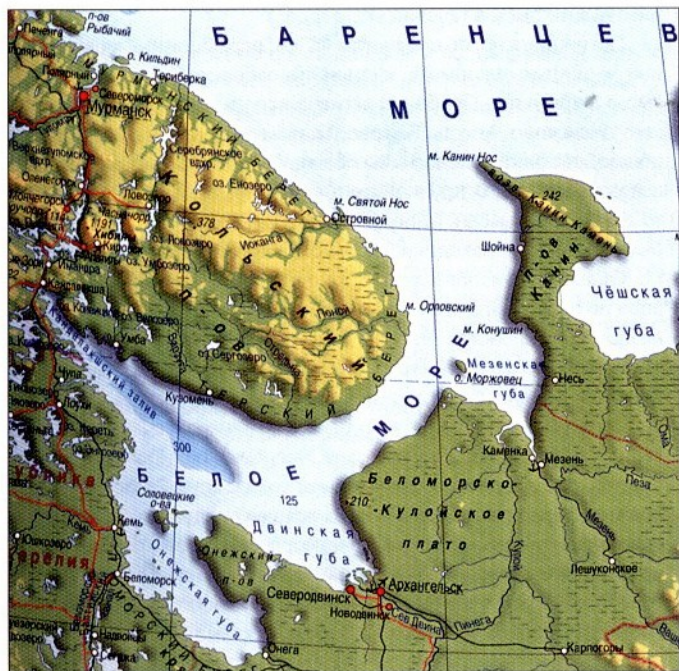


Белое море как водоем промышленной марикультуры

Канд. биол. наук В.М. Зеленков – Северное отделение ПИНРО



Белое море характеризуется суровым климатом: среднегодовая температура воздуха в его центральной части составляет 2°C , а число дней с отрицательными значениями температуры – примерно 190. Ледовый покров в губах держится в течение 6–6,5 мес. Число штормовых дней в году даже в кутах заливов достигает 20, штилевых – 20–30.

Белое море сравнительно бедно по составу флоры и фауны, видовое разнообразие которых составляет лишь 44–78 % от флоры и фауны расположенного севернее, но имеющего более мягкий климат и высокую среднегодовую температуру воды Баренцева моря. Однако при этом в состав флоры и фауны Белого моря входят ряд высокоценных видов морских растений, беспозвоночных, рыб и млекопитающих, всегда игравших существенную роль в жизни населения региона и служивших предметом вывоза в центральную часть России и за рубеж. Из морских водорослей это анфельция, ламинарии сахаристая и пальчаторассеченная; из беспозвоночных – мидия съедобная; из рыб – семга, кумжа, голец, беломорская сельдь и др. Все эти виды, хорошо приспособленные к условиям Белого моря, имеют большие перспективы использования в марикультуре, разумеется, с учетом их биологических особенностей и гидролого-гидрохимических характеристик моря.

Так, для водорослей и моллюсков, которые культивируются в море круглогодично в течение двух – четырех лет, принципиальным является исключение механического повреждения от движущихся льдов, а также в результате штормов. При оценке степени пригодности той или иной акватории Белого моря для ведения марикультуры необходимо учитывать целый ряд параметров, характеризующих и природно-климатические, и социально-производственные условия. Меньшее значение имеет антропогенное воздействие.

В 1988 – 1990 гг. в рамках «Программы развития марикультуры на Европейском Севере», разработанной на Северном рыбохозяйственном бассейне в 1998 г. и рассчитанной на период до 2010 г., были выполнены комплексные исследования губ Кандалакшского и Онежского заливов Белого моря. Оценивались площадь акваторий, температурный и ледовый режимы, течения, гидрохимические характеристики, социальная и производственная инфраструктура близлежащих населенных пунктов, коммуникации.

Губы Кандалакшского залива можно разделить на две группы: к одной относятся губы фиордового типа – длинные и узкие, с глубина-

ми 30–70 м; к другой – шхерного типа, с большими площадями акваторий, преимущественными глубинами 7–20 м, многочисленными островами и, как следствие, сложным рельефом дна. В Онежском заливе четко выраженных губ почти нет, для него характерны многочисленные островные архипелаги: Соловецкие острова, Кемские и Сумские шхеры и т.д. Эти районы открыты для ветров. Геоморфологические особенности губ и материковый сток играют главную роль в формировании гидролого-гидрохимического режима.

Температура воды в поверхностном слое достигает положительных значений в конце апреля – начале мая, этот период продолжается 6 мес. – до конца октября. С первой декады июня до середины – конца первой декады октября температура воды в верхнем трехметровом слое превышает 5°C .

Губы Лов, Колвида, Княжая выделяются резкой стратификацией толщи воды, ее температура на $1,5\text{--}2,0^{\circ}\text{C}$ ниже, чем в остальных губах. Верхний квазиоднородный слой обычно простирается до глубин 12–15 м. В целом можно отметить, что во всех губах температурный режим не ограничивает культивирование водорослей, моллюсков и рыб.

Сроки появления льда в отдельные годы сильно различаются: в северных районах моря этот процесс начинается обычно на 10–15 сут. раньше, чем в южных. В среднем неподвижный лед устанавливается в середине ноября и исчезает в середине мая. Ряд губ шхерного типа в Кандалакшском (Палкина, Подволочье, Керетский архипелаг) и шхерные районы Онежского заливов характеризуются повышенными подвижками ледовых полей в период замерзания и распада, что ограничивает возможности выращивания водорослей и мидий.

Изученные губы отличаются хорошим водообменом. Скорости течений в губах шхерного типа сравнительно невелики (8–15 см/с), но из-за их открытости заморных явлений не отмечалось. Губы фиордового типа характеризуются высокими скоростями течений (в Пильской – до 74 см/с; в Унской Двинского залива – до 1,5 м/с), что создает определенные трудности при выращивании гидробионтов. Губы Белого моря отличаются достаточно высоким содержанием кислорода, в верхнем квазиоднородном слое его насыщение составляет в вегетационный период 95–100 %.

Биогенные элементы поступают в Белое море в основном в форме органических соединений и являются труднодоступными для фитопланктона и макрофитов. Неорганические растворенные соединения азота являются лимитирующим фактором продуктивности моря. Наибольшее количество нитратов обнаружено в губах фиордового типа (в частности, в Колвице – 79,6 мкг/л), наименьшее – в губах шхерного типа (пролив Оборина Салма – 9,4 мкг/л). В слое 0–5 м содержание нитратов близко к нулю, на горизонте 10 м оно увеличивается.

Режим нитритов определяется продуктивностью района и особенностями нитрификации. За период исследований содержание нитритов повсеместно было незначительным: в среднем – 0,7–1,9 мкг/л.

Фосфаты, как и нитраты, лимитируют продуктивность водоемов, поэтому закономерности их распределения аналогичны распределению нитратов. Содержание фосфатов колебалось от 8,6 мкг/л в губе Медвежьей и проливе Оборина Салма до 19,2 мкг/л в Колвице.

Существенным фактором для выбора вариантов марихозяйств и их мощностей является обеспеченность наземной и подземной пресной водой. Большинство губ либо имеют системы озер, либо в них впадают реки и ручьи. Анализ возможностей залегания подземных вод позволил выделить ряд перспективных районов для создания мощностей по производству посадочного материала лососевых для товарного выращивания: Кемь, устье р. Сиг (губа Калгалакша), губа Гридина, Нильмозеро, в непосредственной близости от очень хорошей по гидролого-гидрохимическим характеристикам системы губ: Подволочье, Ковда (оз. Верховское), Пильская губа.

В качестве потенциальных баз развития марикультуры можно выделить Пертоминск в Двинском заливе; Онегу, Беломорск, Кемь, Поньгому – в Онежском; Чупу, Лесозаводский, Зеленоборский, Кандалакшу, Умбу – в Кандалакшском заливе.

В Кандалакшском заливе имеются четыре системы губ с расположенными поблизости населенными пунктами, в которых можно разводить марикультуру ценных видов рыб, беспозвоночных и водорослей: губа Чупа с Керетским архипелагом; Подволочье – **Черная губа**; губа Ковда; губы Лов, Пильская, **Падан**. В Онежском заливе к наиболее удобным участкам относятся **Соловецкие острова**, **Кемские** и **Сумские шхеры**.

Губа Чупа с Керетским архипелагом может рассматриваться как единый административно-хозяйственный комплекс с центром в пос. Чупа. Эта система губ, проливов, шхерных участков имеет обширные акватории, пригодные для размещения аквахозяйств различного профиля, общей площадью 1500 га. На большей части акватории глубины составляют 20–30 м. Вблизи имеется множество озер, сюда впадают реки Пулонга и Кереть. Район особенно пригоден для разведения лососевых; имеются возможности для строительства двух-трех рыболовных заводов, есть рыбоперерабатывающая база. Это один из наиболее обжитых районов на Белом море: здесь расположено пять населенных пунктов, сосредоточены значительные научные силы РАН и Минвуза. Имеются хорошие предпосылки для создания научного центра по марикультуре.

По нашему мнению, данный район должен использоваться преимущественно для рыболовства. Уже сейчас созрели предпосылки для привлечения капитальных вложений, прежде всего, в производственную сферу. Крайне важна подготовка квалифицированного персонала.

Подволочье – второй в Кандалакшском заливе по площади (1100 га) район, пригодный для размещения аквахозяйств. Он имеет различные геоморфологические и гидролого-гидрохимические характеристики, отличается большим разнообразием рельефа дна, глубин, скоростей течений, стабильными температурой и соленостью. Акватория в равной мере пригодна для выращивания рыб, беспозвоночных и водорослей. В непосредственной близости от моря и деревни Нильмогуба, между озерами Нижнее и Верхнее Нильмозеро, прогнозируются запасы подземных вод. В долгосрочной программе развития марикультуры на Белом море следует предусмотреть создание в данном районе заводов по выращиванию посадочного материала лососевых. В настоящее время район практически не обжит.

Губа Ковда – район с очень благоприятными для развития марикультуры гидрологическими условиями (общая пригодная площадь – 460 га). Имеются относительно развитая береговая база, коммуникации, обеспеченность рабочей силой. Здесь можно создать значительные мощности по выращиванию посадочного материала для лососевых хозяйств.

Пильская губа с прилегающими губами общей площадью пригодных для марикультуры акваторий 600 га в своем развитии

может быть ориентирована на районный центр Умба, где имеются отличные условия для культивирования водорослей, мидий и рыб. Учитывая, что в Умбе располагаются рыбоперерабатывающий завод, следует на первом этапе развивать садковое выращивание лососевых. В дальнейшем в среднем течении р. Пилы возможно строительство одного или нескольких рыболовных заводов.

Хорошие перспективы для выращивания рыб, а также водорослей (в погружном варианте) имеются в Онежском заливе. При использовании надежных конструкций практически в любой части залива возможно размещение аквахозяйств. Сложности освоения этого региона те же, что и в Кандалакшском заливе: неразвитость производственной базы, социальной инфраструктуры, коммуникаций; нехватка рабочей силы; отсутствие мощностей по выращиванию посадочного материала лососевых для морских садковых хозяйств; недостаток мощностей по переработке продукции марикультуры.

Характеризуя в целом возможности развития марикультуры в Белом море, можно заключить, что они достаточно велики. Закрытые от штормового воздействия губы Кандалакшского залива и шхерных районов в **Западной Соловецкой Салме** позволяют выращивать без отрицательных последствий для окружающей среды около 18,6 тыс. т рыбы; 7,7 тыс. т мидий; 6,9 тыс. т морских водорослей. Потенциальные возможности производства посадочного материала для лососевых товарных ферм в прибрежье Белого моря (без учета внутренних водоемов Республики Карелия и Архангельской области) составляют 1,9 тыс. т, а с учетом ресурсов теплых вод промышленных предприятий они еще выше и в целом вполне соответствуют потенциальной емкости морских акваторий. По сравнению с другими внутренними морями Белое море характеризуется очень низкими уровнями загрязнения, получаемая продукция отличается высокими качеством и пищевой ценностью.

Опыт масштабных работ в области марикультуры моллюсков на Белом море уже имеется. В рамках реализации межведомственной КЦП «Мидия», разработанной под руководством ВРПО «Севрыба», в 1986 – 1990 гг. на рекомендованных СевПИНРО акваториях **губ Подволочье, Чупа, Никольская, Соностровская** Кандалакшского залива Беломорской базой гослова были созданы плантации общей площадью более 30 усл. га (один условный гектар равнялся 8 тыс. трехметровых поводцов). Урожайность мидий при трехлетнем цикле выращивания на один погонный метр составляла на разных плантациях от 1,5 до 35 кг (в среднем – 8,0 кг). Выполненные в 1990 г. оценки показали, что биомасса мидий только на плантациях в Соностровской Салме (около 12 га) была не менее 1,6–1,9 тыс. т. К сожалению, из-за ряда нерешенных организационных моментов продукция не была использована в полном объеме.

• НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

● Море Бохай в Китае – мертвое море?

Море Бохай, самое крупное внутреннее море и крупнейший экономический и морской центр Китая, раньше хвастливо называли «рыбным хранилищем» и «парком в океане».

Однако эксперты по экологии океана предупреждают, что все более и более высокий уровень загрязнения постепенно превращает это море в огромную сточную канаву – «Море смерти».

Согласно «Бюллетеню по экологии океана в Китае 2005» (2005 *China Ocean Environmental Quality Bulletin*), опубликованному Государственным управлением по проблемам океана (ГУПО) Китая, площадь водных областей сильного, среднего и слабого загрязнения в море Бохай увеличилась, соответственно, до 280, 2060 и 2470 кв. км, то есть на 19; 242,4 и 65,5 % по сравнению с 2003 г.

Чиновники ГУПО сообщают, что загрязнение моря Бохай происходит в основном от наземных источников. Три главных источника загрязнения – канализационные сточные воды, отходы промышленных предприятий и загрязнение пестицидами и удобрениями. Утечка топлива у судов, сточные воды судов с бытовыми отходами, добыча нефти в море и химические добавки, используемые в приморском земледелии, также вызывают серьезное загрязнение моря.

Чиновники из отдела рыболовства Министерства сельского хозяйства заявили, что в прошлом в море Бохай в основном велась добыча креветок, белых моллюсков, камбалы, желтого горбыля, окуней и каракатиц, но теперь их там уже не встретишь.

«В настоящее время там нет ни одного вида рыб, моллюсков или крабов, которые могут сформировать более или менее крупное промысловое скопление. Вред, нанесенный загрязнением, приводит к гибели природы. Масштабы загрязнения в районе нереста достигли 100 %», – сообщил один из чиновников.

В начале 2001 г. четыре министерства и военно-морские силы Китая, объединившись с четырьмя провинциями, омываемыми водами моря Бохай, разработали план на последующие 15 лет, названный «Превратить Бохай в синее море» (*Bohai Sea Blue Sea Motion Plan*), на что было выделено 55,5 млрд юаней (приблизительно 6,5 млрд долл. США).

Как сообщает китайская газета *Economy Review*, судя по сегодняшней ситуации, этот план совершенно неэффективен при современном бюрократическом механизме управления в Китае, а отравление моря Бохай все больше усугубляется.