

# РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕВПИНРО

*В.А. Стасенков, В.М. Зеленков, В.П. Антонова, А.М. Дядицина, В.А. Потелов, О.А. Пронина, Ю.К. Тимошенко*

**М**ногие рыбохозяйственные экспедиции и исследования на севере начинались в Архангельске или были тесно связаны с ним. В годы Великой Отечественной войны ПИНРО (г. Мурманск) был эвакуирован в Архангельск, где ученые исследовали прибрежные районы Белого и Баренцева морей в целях изучения промысла сайки, наваги, малопозвонковой сельди, пикши, морской камбалы. С 1943 по 1958 г. в Архангельске существовала Центральная водорослевая лаборатория Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства, директором которой все эти годы была К.П. Гемп.

К середине 50-х годов в Архангельске фактически была подготовлена база для создания научного рыбохозяйственного подразделения. В 1958 г. при Северном научно-исследовательском институте промышленности (СевНИИП) была открыта рыбохозяйственная лаборатория и в Архангельской области начались систематические исследования сырьевых ресурсов прибрежных районов Белого и Баренцева морей. В 1963 г. Центральная водорослевая и рыбохозяйственная лаборатории вошли в состав созданного в этом же году Северного отделения ПИНРО. С момента образования и до 1982 г. отделением руководил М.И. Морштын. В этот период расширился круг решаемых институтом задач, увеличился штат научных сотрудников, институт переехал в новое современное здание.

Основные направления работ Северного отделения ПИНРО с момента его создания – изучение состояния запасов рыб, морских млекопитающих и водорослей в Белом и Баренцевом (юго-восточная часть) морях, морских млекопитающих в Карском и Гренландском морях; разработка рекомендаций по рациональному ведению промысла; совершенствование технологических процессов переработки водорослей и морского зверя. С середины 70-х годов ведутся исследования по аквакультуре водорослей, с конца 80-х – лососевых и мидий. Начаты исследования по получению новых лекарственных препаратов из водорослей и экологическим проблемам.

Объекты изучения СевПИНРО – наиболее массовые и ценные виды морских и проходных рыб, морских млекопитающих и водорослей: малопозвонковая сельдь Белого и Баренцева морей, печорская и беломорская семга, сиговые виды рыб р. Печоры; гренландский тюлень беломорской и ян-майенской популяций, белуха, кольчатая нерпа, морской заяц северных морей, хохляч Гренландского моря; водоросли – ламинария, фукоиды, анфельция.

К числу важнейших промысловых рыб Белого моря принадлежит малопозвонковая сельдь (в отдельные годы в достаточно больших количествах ее вылавливали и в Баренцевом море). В Белом море в первой половине прошлого века добывалось до 32 тыс. т сельди, в дальнейшем вылов снизился и в текущем столетии не превышал 8,2 тыс. т (1928 г.). Как отмечает В.В. Кузнецов (1960), для этой рыбы характерны резкие и малообъяснимые колебания численности. За 200 лет выделены четыре периода высоких и пять периодов низких уловов, поэтому вполне понятен интерес, проявляемый учеными к беломорской сельди.

Значительный вклад в изучение малопозвонковых сельдей Белого и Баренцева морей внесли ученые ПИНРО и СевПИНРО. В 40–70-е годы изучением биологии и промысла беломорской сельди занимались Б.М. Тамбовцев и В.В. Вильсон. Б.М. Тамбовцев (1947, 1951) подтвердил выводы Н.А. Дмитриева (1946) о наличии самостоятельного стада сельди

в Мезенском заливе. В.В. Вильсон (1957), обобщив многолетние материалы по размерно-возрастному составу уловов, рассчитала относительную численность поколений мелкой кандалакшской сельди в 1929–1951 гг., а также ее нерестовый запас в 1923–1949 гг. Проанализировав эффективность воспроизводства сельди в эти годы, В.В. Вильсон сделала вывод, что одной из главных причин депрессивного состояния стада беломорской сельди в 30–40-е годы был промысел на нерестилищах.

В 60–70-е годы состояние запасов малопозвонковых сельдей Белого и Баренцева морей изучали Т.Д. Гошева (1968, 1970, 1982), В.В. Похилук (1978, 1987), Т.И. Пашкова (1983), Н.И. Стасенкова (1984). Были продолжены работы по изучению миграций сельди (Гошева, 1967) и ее популяционной структуры (Артемьева, 1975), питания и кормовой базы (Слонова, 1975, 1977; Антипова, Герасимова, 1985; Елсукова, 1988). Л.А. Душкина (1974, 1988) и В.М. Зеленков (1982, 1987) исследовали развитие сельди в раннем онтогенезе. В целях повышения эффективности нереста сельди в 70–80-х годах сотрудники ПИНРО, СевПИНРО и Зоологического института провели эксперименты по использованию искусственных нерестилищ из капроновой дели, которые показали перспективность их применения для увеличения численности сельди.

Рациональное использование запасов сельди (запрет на лов нерестовой рыбы, лимитирование добычи, работы по искусственному воспроизводству) способствовало увеличению ее численности. Запасы и вылов сельди с начала 80-х годов значительно возросли: в 1988–1989 гг. среднегодовой вылов ее в Белом море составил 2200 т, т.е. практически достиг среднегодового уровня 30–50-х годов (2300 т). Результаты гидроакустических съемок, которые с 1984 г. ежегодно проводятся ПИНРО и СевПИНРО в Белом море, показали, что во второй половине 80-х годов запас сельди составил 6–8 тыс. т (Ермольчев и др., 1986; Ермольчев, Похилук, 1987). Однако в первой половине 90-х годов появилась тенденция к снижению вылова сельди. К 1995 г. годовая добыча ее по сравнению с 1989 г. сократилась более чем в два раза. Одна из причин уменьшения вылова – неблагоприятная экономическая ситуация, приведшая к сокращению промыслового усилия основных добывающих организаций (гослов, колхозы). Однако наблюдения, проведенные на береговых промысловых участках, позволяют предположить, что падение добычи на самом деле не было таким резким, так как многие мелкие пользователи не полностью фиксируют в отчетных данных количество выловленной рыбы.

Ледовитоморская навага наряду с малопозвонковой сельдью – основной промысловый объект Белого моря и прибрежных районов Баренцева моря. Общий вылов ее в отдельные годы достигает 5 тыс. т. Систематический сбор материалов по биологии наваги Баренцева моря был начат учеными рыбохозяйственной лаборатории СевНИИПа (вошедшей позднее в состав СевПИНРО) в 1959 г., а по биологии наваги Белого моря – в 1971 г. В ходе исследований уточнено систематическое положение локальных стад наваги (Петрова, 1971; Кукушкина, Щербина, 1977), изучены миграции (Гошева, 1973; Залесских, 1980; Кобелев, 1994) и некоторые особенности ее биологии (Петрова, Летовальцева, 1967; Петрова, 1970; Стасенков, 1985). Весомый вклад в изучение биологии наваги Баренцева моря внесла Л.М. Залесских (1978, 1983, 1985, 1988), которая тщательно исследовала питание и пищевые взаимоотношения ее с другими рыбами.

Многолетние наблюдения позволили выявить закономерности формирования промысловых стад наваги. Обнаружено, что численность поколений наваги хорошо коррелирует с весенней температурой воды и воздуха, причем в южных районах (Онежский и Двинский заливы) урожайные поколения формируются в годы с холодной весной, а в северных (Мезенский залив, Воронка) – с теплой. Однако для всех районов существует единый оптимальный уровень температуры воды и воздуха (Стасенков, 1978; Стасенков, Залесских, 1985). Анализ размерно-возрастной структуры популяций позволил выявить характер межгодовых изменений промысловой убыли наваги (Криксунов, Стасенков и др., 1992).

Сотрудники СевГИНРО проводят исследования по атлантическому лососю – семге в бассейнах рек Печора, Мезень, Северная Двина, Онега. Наиболее изучена популяция печорской семги, ее биология, динамика численности, особенности анадромной миграции (Корнилова, Летовальцева, 1964; Антонова, 1975, 1976; Антонова, Чуксина, 1985, 1987). Систематические наблюдения за семгой р. Печора проводятся с 1959 г., с введением концентрированного лова с помощью сетного заграждения – так называемого "перекрытия". Конструкция заграждения разработана О.В.Гермашевым, А.И.Нестеровым, В.Ф.Овчинниковым (1963).

С 70-х годов на р. Печора осуществляются наблюдения за состоянием воспроизводства семги (Антонова, 1973, 1983, 1987; Антонова, Чуксина, 1974, 1987а). В 1970–1972, 1978–1981 гг. обследованы основные нерестовые семужьи притоки р. Печора: изучены условия естественного воспроизводства и определены площади нерестово-выростных угодий семги (НВУ). С 1983 г. на р. Верхняя Печора, в границах Печоро-Ильчского заповедника, проводится изучение биологии семги, условий воспроизводства, определяется численность молоди. Подобные работы с 1986 г. выполняются и на одном из нижних семужьих притоков – р. Пижма. С 1987 г. совместно с сотрудниками ГосНИОРХа исследуется популяционная структура семги р. Печора, морфофизиологические и биохимические показатели молоди. В перспективе эти работы будут проведены на всех семужьих притоках.

Анализ динамики возрастного состава, прямой учет численности возвращающихся стад, определение коэффициента возврата (отношение численности стад-потомств к стадам-родителям) позволили разработать методику прогнозирования уловов. До 1969 г. состояние запасов печорской семги оценивалось как удовлетворительное, средняя численность нерестовых стад варьировала от 80 до 100 тыс. экз., средний годовой улов – от 300 до 350 т. Однако с 1968 г. с интенсивным развитием иностранного промысла лососа на местах нагула в море в р. Печора стали возвращаться стада численностью в 2–3 раза меньшей, чем ожидалось. Для сохранения численности популяции по рекомендации ученых с 1978 г. были введены ограничения на отечественный лов: увеличен пропуск производителей на нерест до 60–70 % численности нерестового стада по сравнению с установленным 50 %-ным пропуском. Резкое снижение запасов было приостановлено, численность нерестовых стад стабилизировалась, но оставалась на более низком уровне, поскольку возвращались три поколения семги, сформировавшиеся в условиях интенсивного иностранного промысла. С целью ускорения восстановления запасов с 1989 г. промысловый лов семги на р. Печора был временно прекращен.

По данным контрольного лова, в 1989–1995 гг. численность возвратившихся из моря стад колебалась от 45 до 80 тыс. шт., в 1995 г. составила 80 тыс. шт. 1995 г. был последним годом, когда шел возврат от родительских стад, частично изъятых на перекрытия, но большей частью прошедших на нерест. После закрытия перекрытия и прекращения промышленного лова в 1989 г. резко возрос браконьерский промысел. В настоящее время заполнение нерестово-выростных угодий находится на очень низком уровне и составляет 0,019 шт./м<sup>2</sup> молоди, что ниже уровня 1983–1985 гг. в 4 раза, 1959–1968 гг. – в 6 раз. Расчеты показывают, что в нересте в 90-х годах участвовало всего 3–7 тыс. производителей, а 95 % стада облавливалось в реке на миграционных путях и местах нереста. Таким образом, основная задача сохранения численности стада печорской семги остается пока невыполненной и запасы ее в ближайшие годы будут находиться в критическом состоянии.

Большой вклад в изучение печорской семги внесли сотрудники СевГИНРО П.И.Новиков, Б.Н.Старовский, Т.Д.Гошева, З.Ф.Кульцова, В.П.Корнилова, Н.А.Чуксина.

Наличие в бассейне Белого моря, в пределах Архангельской области, нескольких субпопуляций семги, в том числе в таких крупных реках, как Северная Двина, Мезень, Онега, затрудняет изучение ее биологии. Кроме того, имеются субпопуляции в мелких реках. Сбор материалов по биологии семги промысловой части стада осложняется особенностями промышленного лова, который осуществляется на прибрежных морских тонах и в реках.

В результате исследований, начатых в 70-х годах, выявлены особенности биологии и динамики численности нескольких субпопуляций беломорской семги (Гошева, Щербина, 1976, 1986; Кулида, 1976, 1986; Климов, 1989; Стасенков, 1981; Студенов, 1992). Было установлено, что запасы беломорской семги резко сократились в связи с ухудшением условий естественного воспроизводства, браконьерским ловом производителей и иностранным промыслом на местах морского нагула. Современный годовой вылов беломорской семги в пределах Архангельской области составляет менее 50 т (в 30–40-х годах – 200 т).

Наряду с изучением биологии нерестовых стад беломорской семги анализируется состояние естественного воспроизводства в бассейнах рек Мезень и Северная Двина (Студенов, 1995). В 1994–1995 гг. обследованы притоки Северной Двины – Ваенга, Пукшеньга, Яреньга, Уфтюга. В перспективе планируется провести такие же работы на всех крупных, средних и малых реках Беломорья.

В 50–60-е годы уловы сиговых рыб (сиг, чир, пелядь, ряпушка, нельма) в р. Печора достигали 1200 т, однако из-за чрезмерного вылова запасы их снизились. Меры регулирования промысла (в 1966 г. введено лимитирование количества орудий лова и объема вылова; в 1972 г. прекращение лова повсеместно, за исключением сетного заграждения) не привели к увеличению численности популяций, хотя динамика биологической структуры свидетельствовала об улучшении состояния популяций. В настоящее время средний годовой вылов сиговых в р. Печора не превышает 100 т. Все большее отрицательное воздействие на сиговых рыб оказывают загрязнение вод (в значительной степени нефтью в результате аварий, буровыми растворами), а также браконьерство. Так, при изучении влияния загрязнения вод Печорского бассейна на морфофизиологическое состояние ряпушки отмечены нарушения в строении ее внутренних органов (сердца, печени, гонад).

Исследованиями сиговых рыб занимались В.П.Корнилова (1970), Н.Н.Горностаева (1967, 1970), Н.К.Протопопов (1980, 1980а), Е.А.Бобырев (1985), Н.А.Чуксина (1976, 1987), печорской ряпушки – М.А.Панова, Л.М.Петрова (1971, 1977), И.В.Иванова (1977, 1983, 1985, 1989).

Продолжается изучение кормовой базы нагульных сиговых водоемов низовьев р. Печора, начатое В.П.Корниловой (1964, 1967), Т.С.Варушкиной (1967) и Н.А.Чуксиной (1971, 1981).

Трофологические исследования в 80-х годах показали, что нагульные сиговые водоемы бассейна р. Печора по наличию зообентоса относятся к среднекормным и высококормным водоемам; в связи с антропогенным воздействием прослеживается тенденция к изменению структуры бентосных сообществ. Интенсивность откорма рыб во всех нагульных сиговых водоемах р. Печора, как и в 60–70-е годы, довольно высокая, и кормовая база бентоядных рыб не лимитирует численность сиговых (Фадеева, 1986; Фадеева, Иванова, 1986, 1986а).

Наиболее многочисленный среди морских млекопитающих – гренландский тюлень беломорской популяции, или беломорский лысун. В отдельные годы промысловое изъятие этого вида достигло 0,5 млн особей. В последние три десятилетия добыча не превышала 80 тыс. особей, а в 1994–1995 гг. находилась на уровне 40 тыс. Промысел ведется с учетом биологии и распределения животных. Добывают в основном детенышей в возрасте до 2 мес. Некоторое количество линных тюленей добывают норвежские зверобой.

Изучение беломорской популяции гренландского тюленя началось в послевоенный период сначала в ПИНРО (где была создана специальная

лаборатория), а затем и в СевПИРО. До 1948 г. исследованиями руководил К.К. Чапский (1938, 1941, 1963). В эти годы собирались материалы по морфометрии, возрасту и размножению тюленей, давались рекомендации по нормам добычи. В 1949–1953 гг. была сделана оценка запаса лысуна, который оказался равным 1,2–1,5 млн голов. Вследствие сокращения численности стада беломорского лысуна ученые ВНИРО и ПИНРО рекомендовали развивать промысел тюленей (ян-майенского лысуна и хохлача) в Гренландском море, Датском проливе, районе северо-восточнее Ньюфаундленда. Последующее изучение тюленей Белого и Гренландского морей проводились С.С. Сурковым (1957, 1960), Р.Ш. Хузиным (1963, 1964), М.Я. Яковенко (1962, 1963) и другими сотрудниками ПИНРО под руководством С.В. Дорофеева (1960).

В настоящее время исследования осуществляются в соответствии с решениями Смешанной российско-норвежской комиссии по рыболовству. Для определения численности гренландского тюленя, хохлача и других млекопитающих учеными СевПИРО и ПИНРО широко применяются современные методы исследований с использованием аэрофотосъемки, видеосъемки, теплосъемки (Потелов, Черноок и др., 1988). С 1989 г. совместно с норвежскими учеными проведено мечение беломорского лысуна роторными пластмассовыми метками, что помогло уточнить районы миграции тюленя. В частности, установлен факт подхода тюленей к берегам Норвегии. В 1995 г. также совместно с норвежскими учеными осуществлено мечение тюленя электронными датчиками, способными передавать информацию посредством спутниковой связи. Как показали первые результаты, благодаря мечению тюленей такими датчиками можно получать сведения о распределении тюленей и времени нахождения их на льдах и в воде, ориентировочных границах и глубинах распространения основных видов корма и трофических взаимоотношениях тюленей с морскими организмами, скорости плавания и перемещения зверя в течение суток, расположении дрейфующих льдов. В 1989–1993 гг. проведены российско-норвежские исследования по изучению питания тюленей в юго-восточной части Баренцева и Белого морей. Оказалось, что у берегов Норвегии тюлень питался исключительно мойвой, восточнее значительную долю в пище составляли креветки. В Белом море тюлень питался ракообразными, мойвой, беломорской сельдью и песчанкой (Potelov, Stasenkov, Timoshenko, Nilssen, Haug, 1995).

Исследования последних лет показали, что состояние популяций гренландского тюленя ян-майенской популяции и хохлача находится в удовлетворительном состоянии, в то же время возрастной состав гренландского тюленя беломорской популяции свидетельствует о повышенной смертности его на первом году жизни (Тимошенко, 1995). Основные причины этого, по-видимому, – неудовлетворительная обеспеченность кормом и возросшая численность белого медведя, численность которого значительно возросла.

В 1960–1970 гг. сотрудники лаборатории морских млекопитающих СевПИРО провели несколько экспедиций по изучению морского зайца. В частности, были изучены миграции, связанные с питанием, размножением, линькой, приливными течениями.

В 1954–1966 гг. в связи с развитием зверобойного промысла развернулись исследования белухи с целью рационального использования ее запасов. Они были организованы лабораторией по изучению морских млекопитающих ПИНРО, а затем Северного отделения ПИНРО. Изучением белухи и других млекопитающих занимались А.Г. Белобородов (1969), А.П. Голенченко (1935, 1961, 1963), Ю.И. Назаренко (1965, 1980), Г.Н. Огнетов (1978, 1987, 1991), В.А. Потелов (1973), Ю.К. Тимошенко (1967), Р.Ш. Хузин (1960, 1961).

Материалы, собранные в 1970–1980 гг. в пяти научно-промысловых рейсах ЗРС, во время авиаразведок послужили основанием для представления в научные комитеты Международной китобойной комиссии и на международные совещания статей и докладов, посвященных распределению, миграциям, воспроизводству, внутривидовой структуре.

Кольчатую нерпу издавна промышленно на всем побережье Белого моря, в юго-восточной части Баренцева и в море Лаптевых. В 60-е годы в СевПИРО изучались морфоэкологическая характеристика, питание,

особенности периода линьки, перспективы промысла, в 70-е годы – численность, период размножения, особенности экологии этого вида. Общая численность беломорской популяции нерпы была оценена в 24 тыс. особей. В настоящее время численность ее уточняется, в 1989 г. проведено мечение нерпы в целях изучения ее распределения и миграций.

Значительный вклад в изучение биологии, экологии и промысла морских млекопитающих северных морей внесли сотрудники отделения А.П. Голенченко, Ю.И. Назаренко, В.А. Потелов, Ю.К. Тимошенко, Л.Р. Лукин, В.Ф. Прищемихин.

Изучение промысловых водорослей Белого моря, разработка и совершенствование технологии их химической переработки связаны с организацией в конце 20-х годов на базе Института промышленных изысканий Архангельского водорослевого научно-исследовательского института, позднее преобразованного в Центральную водорослевую лабораторию, вошедшую в состав НИИПа, а с 1963 г. – в СевПИРО. Бессменным руководителем работ лаборатории более 30 лет (до 1974 г.) была известная на Севере биолог, историк и писатель К.П. Гемп, затем исследования проводились В.Н. Макаровым, В.Г. Решетовым и другими сотрудниками под руководством С.П. Коренникова (до 1983 г.).

Условия обитания хозяйственно ценных макрофитов значительно изменились в результате воздействия ряда отрицательных природных антропогенных процессов. Так, в 1959–1961 гг. в Белом море практически исчезла морская трава zostera, запасы которой составляли 400 тыс. т сырья (Гемп, 1962). Это повлекло за собой перераспределение песчаных грунтов, сокращение каменистых площадей – субстрата для выращивания промысловых видов водорослей. Ряд неблагоприятных изменений условий обитания массовых беломорских макрофитов связан с усилившимся в последние десятилетия загрязнением вод Белого моря.

Проблема хозяйственного использования водорослей в настоящее время включает в себя решение следующих вопросов: рационального использования естественных зарослей и их восстановление; развития марикультуры; совершенствования комплексной безотходной технологии переработки водорослей с постоянно расширяющимся ассортиментом выпускаемой продукции; расширения возможных направлений использования уже выработанной продукции и создания новых продуктов. Над решением этих вопросов работают лаборатории сырьевых ресурсов и технологической переработки морских водорослей Северного отделения ПИНРО.

Сотрудниками ПИНРО с 1981 г. начато составление крупномасштабных промысловых планшетов с основными характеристиками зарослей макрофитов (биомасса, проективное покрытие, запасы) в Белом море (Сорокин, 1984). Эту работу в настоящее время продолжает лаборатория морских водорослей СевПИРО. С 1990 г. водоросли на всей акватории Белого моря заготавливают на основе разработанной лабораторией секторной системы промысла (Пронина, 1992).

В 1980–1990-х гг. проведены исследования по выявлению способов промышленного культивирования ламинарии в Белом море. При опытном выращивании в различных районах Онежского залива получены положительные результаты использования метода самозасава синтетических субстратов репродуктивным материалом природных зарослей ламинарии при горизонтальном размещении субстратов с выращиваемыми водорослями в толще прибрежных вод (Пронина, 1995).

Лаборатория технологии переработки морских водорослей СевПИРО основное внимание уделяет комплексному использованию сырья путем разработки безотходных и экологически чистых технологий и внедрению законченных работ на Архангельском водорослевом комбинате. В настоящее время в условиях неблагоприятной экологической обстановки растет количество заболеваний, связанных с дисбалансом иммунной системы. Это вызывает необходимость внедрения в производство технологий для получения препаратов водорослевого происхождения с естественными для человека сочетаниями микроэлементов, витаминов и биостимуляторов, ведутся разработки по получению биологически активных препаратов из экстрактов бурых водорослей. Благодаря иммунокорректирующим свойствам выделенные субстанции высокоэф-

фективны при лечении злокачественных новообразований.

Разработанная СевПИРО схема комплексной переработки бурой водорослей позволяет обрабатывать сырье в мягких температурных условиях, что сохраняет высокую молекулярную массу полисахаридов водорослей. Альгинаты (один из продуктов комплексного использования сырья) обладают высокой вязкостью и могут успешно использоваться в пищевой промышленности, парфюмерии и медицине. Продукцию из водорослей в основном используют в качестве профилактических пищевых добавок. Для повышения эффективности их действия при иммунодефицитах, аллергиях и опухолевых процессах разрабатываются наиболее рациональные схемы применения этих добавок, их комбинаций в зависимости от сочетаемости фармакологических свойств препаратов и индивидуальных особенностей человека.

Установлены механизмы воздействия продуктов из водорослей на отдельные патогенные процессы (ионообменная активность, регенерирующая способность, влияние на жировой обмен, геностатический эффект и высокая иммуномодулирующая активность). Отсутствие токсичности, терратогенного и эмбриотоксического влияния, быстрое выведение из организма благоприятствуют широкому использованию продукции из водорослей в качестве профилактических и лечебных средств.

Большой вклад в изучение технологии переработки морских водорослей на севере внесли ученые Архангельского водорослевого НИИ, Центральной водорослевой лаборатории ВНИРО и лаборатории технологии переработки морских водорослей СевПИРО – В.К.Низовкин, В.А.Виноградов, А.И.Ведринский, В.А.Евтушенко, О.П.Лукачев, М.А.Антонова, А.М.Дядицина, Р.Н.Макарова, Т.П.Угольнова.

С 1987 г. в Северном отделении ПИНО стали заниматься вопросами товарного и пастбищного рыбоводства: разрабатываются биотехника товарного выращивания радужной форели в юго-восточной части Белого моря, рекомендации по использованию теплых вод ЦБК и энергетических комплексов для выращивания лососевых рыб, изучается возможность товарного пастбищного выращивания кумжи.

Для экспериментальных работ по товарному выращиванию форели выбрана Унская губа. Условия среды этого водоема резко отличаются от

условий других прибрежных районов Белого моря. Температура воды в июле 16–22 °С (иногда достигает 27 °С), соленость 22–28 ‰, скорость течения 0,6–1 м/с. Посадочный материал – годовики форели массой 80–110 г – доставлялся в губу с Солзенского рыбоводного завода. Среднегодовая масса рыбы за период выращивания (40–80 сут) составила 240–448 г, относительный прирост 233–560 ‰, суточный прирост 3,1–4,7 г/экз., выход товарной продукции 24–48 кг/м<sup>2</sup>. Определены перспективы морского товарного выращивания лососевых рыб в Унской губе. Эксперименты, проведенные в конце 80-х годов на рыбноводном участке СЦБК, показали, что выращивание форели в зимний период на теплых водах промышленных предприятий позволит получать как товарную продукцию, так и крупный посадочный материал для морских ферм (Кулида, Тимофеев и др., 1989).

С 1988 г. выполняются исследования прибрежных районов Белого моря (губы Кандалакшского залива, ряд шхерных районов бассейна и Онежского залива) с целью выделения зон, пригодных для размещения марихозяйств по культивированию различных гидробионтов. Изучались гидрология, гидрохимия вод, их динамика, геоморфология губ, развитие зоопланктона и в некоторых случаях фитопланктона. Для ряда районов получены данные по микробиофлоре и паразитофауне. Проведена экспертная оценка возможностей залегания подземных вод на побережье Кандалакшского и Карельского берегов Белого моря (Зеленков, Сорочкин, Гнетнева и др., 1990). В работах по общей программе участвовали ПИНО, ВНИРО, ЛГУ, Отдел водных проблем КФ АН СССР, кооператив "Шельф".

В результате комплексных работ выделены акватории, отвечающие всем требованиям потенциальных объектов выращивания: макрофитов, моллюсков, лососевых рыб. Только в Кандалакшском заливе площадь таких акваторий составляет свыше 30 км<sup>2</sup>, а объем выращивания лососевых рыб, мидий, водорослей может варьировать от 3 до 5 тыс. т. Выделены системы губ, характеризующиеся общими гидролого-гидрохимическими и гидробиологическими характеристиками. Эти системы могут стать центрами производства продукции марикультуры на Белом море, причем продукции, прошедшей если не конечную, то, по крайней мере, первичную обработку.

