

# Инновационный потенциал в аквакультуре Европейского Севера России

Канд. биол. наук В. С. Анохина, д-р биол. наук Е. В. Шошина, П. П. Кравец – ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», [anohinavs@mstu.edu.ru](mailto:anohinavs@mstu.edu.ru)

Представлены сведения о потенциально безопасных для окружающей среды объемах культивирования гидробионтов на территории Мурманской обл., обобщены сведения о перспективных инновационных разработках в сфере отечественной аквакультуры, даны предложения по формированию новых региональных институтов – инновационных центров аквакультуры.

**Ключевые слова:** Кольский полуостров, аквакультура, объемы культивирования, гидробионты, инновации.

*«Наша задача – ... создать условия для формирования в России мощного сектора биоиндустрии, тем более для этого у нас есть все возможности: сильная учебная и научно-исследовательская база, соответствующие мировому уровню, научные разработки».*

**В. В. Путин, апрель 2011**

После распада СССР в прогнозах будущего аквакультуры чрезвычайно возросла роль северных регионов страны [13].

Заполярная Мурманская обл. занимает территорию Кольского полуострова и является стратегическим арктическим регионом на Европейском Севере России. Континентальные пресные воды и моря, окружающие полуостров, это исключительная в своем роде экосистема с богатейшими природными биологическими и водными ресурсами, создающими уникальные возможности для разносторонней хозяйственной деятельности. Присутствие ценнейших аборигенных видов рыб, беспозвоночных и водорослей в открытых и прибрежных водах северных морей, богатая ихтиофауна континентальных водоемов, предоставляют прекрасный исходный биологический материал для устойчивого развития аквакультуры [21].

## Физико-географический потенциал

Своеобразие природно-климатических условий, гидрологической характеристики вод и прибрежного рельефа предопределяет преимущественное развитие в регионе холодноводной аквакультуры и формирует в северных, восточных и южных районах полуострова три дифференцированные морские зоны рыбоводства [6]:

- **I-я – баренцевоморская, Западный Мурман** – прибрежная акватория и прилегающие территории вдоль берега Баренцева моря от норвежской границы до Кольского залива и его правый берег;

- **II-я – баренцевоморская, Восточный Мурман** – включает акваторию юго-восточной части Баренцева моря с прилегающими территориями на суше и простирается вдоль государственной

границы от левого берега Кольского залива до Горла Белого моря;

- **III-я – беломорская**, охватывает Кандалакшский залив, юго-западные прибрежные районы Терского берега и близлежащие территории суши.

Выбор объектов культивирования определяется особенностями каждой зоны.

**Западный Мурман.** На акватории Западного Мурмана на базе отечественных разработок актуальна организация полносистемных промышленных хозяйств по товарному выращиванию атлантического лосося (семги) и трески, реально культивирование мидий и водорослей, докармливание до требуемой кондиции камчатского краба. В перспективе возможно культивирование пикши, палтуса, зубаток и арктического гольца.

Потенциальная мощность лососево-тресковых морских хозяйств в прибрежной зоне Западного Мурмана оценивается на уровне более 100 тыс. т товарной рыбы. Столь значительных объемов промышленного производства удастся достичь при условии полнейшей модернизации производственного процесса с использованием новейших технических достижений, передовых технологий и систем для освоения открытых участков моря.

**Восточный Мурман.** Потенциальная мощность морских комплексов в районах Восточного Мурмана несколько ниже и оценивается на уровне до 80 тыс. тонн. Во II-й зоне рыбоводства реальны все формы культивирования местных холодноводных видов. В ближайшие годы

Таблица 1. Экспертная оценка объемов товарного выращивания морских и проходных рыб на Европейском Севере России

Водный объект	Общая площадь под акваполигоны, тыс. м <sup>2</sup>	Зеркало водной глади под садковые комплексы, тыс. м <sup>2</sup>	Максимально возможный объем культивирования, тыс. т	Безопасная для экосистемы нагрузка по фосфору, т
<b>Губы Баренцева моря</b>				
Долгая щель	1950	140	21	300
Печенгская	4000	100	15	210
Амбарная	6000	60	9	129
Малая Волоковая	32000	400	60	864
Мотка (+ Озерко)	59000	600	90	1230
Эйна	1400	160	24	345
Долгая	6000	300	30	432
Титовка	8800	140	21	378
Ура	6000	60	9	162
Кислая	500	20	3	54
Сайда	6500	30	4,5	81
Тюва	1900	20	3	54
Зеленецкая Западная	8200	200	30	540
Териберская	1800	80	12	216
Пролив Малый олений	6300	200	30	540
<b>Губы Белого моря</b>				
Белая	9	7	0,7	10
Питкуль	57,5	51	5	75
Палкина	180	10	<1	30
Ковда	10000	30	3	45
Княжая	2700	100	10	150
Колвица	2700	100	10	150





Рис. 1. Общий вид литорали кутовой части Кольского залива

экономически целесообразной и наиболее результативной формой деятельности может быть пастбищное выращивание трески, докармливание и, возможно, искусственное воспроизводство камчатского краба, культивирование морского ежа, в перспективе – арктического гольца.

**Белое море.** В ранние периоды становления рыбоводства в солоноватых беломорских водах площадь пригодной для организации лососевых марихозяйств водной глади определялась в границах Мурманской обл. на уровне 100 тыс. м<sup>2</sup> [13]. По уточненным данным на акватории Кандалакшского залива Белого моря имеются благоприятные условия для организации акваполигонов на площади около 1,6 тыс. га (включая резервирование части акватории под пар).

На Белом море особенно хорошо зарекомендовали себя отечественные технологии заполярного лососеводства. Использование передовых отечественных разработок в III-ей, беломорской зоне рыбоводства позволяет уже на современном этапе вести эффективную деятельность по сезонному выращиванию форели, создавать плантации мидий и водорослей.

**Озерно-речной фонд.** Богатейшие возможности для аквакультуры предоставляют пресные континентальные водоемы Кольского полуострова. Зеркало озер в Мурманской обл. 917, 9 тыс. га, водохранилищ – 181,1 тыс. га, протяженность лососевых рек – 5,6 тыс. км [17].

Таким образом, малые и большие озера, акватория крупных водохранилищ и объем речного стока обеспечивают тот необходимый резерв пресных вод для полного обеспечения потребностей региона в посадочном материале за счет организации малых ферм и крупных береговых индустриальных хозяйств, специализирующихся на культивировании ценных представителей пресноводной икhtiофауны – форели, сига, гольца озерного, атлантического лосося.

Развитие аквакультуры, в особенности индустриальной, создает в водоемах принципиально новую экологическую ситуацию и поэтому требует организации эффективной системы защиты природных комплексов. Актуальность экологического подхода к масштабному освоению арктических водоемов в наибольшей степени выражена по отношению к

обширной – 60–70 тыс. км<sup>2</sup> – прибрежной зоне Баренцева моря, как наиболее значимой с позиции ее рыбохозяйственного использования.

При планировании рыболовной деятельности и выборе акваполигонов, как правило, подвергают комплексной оценке все факторы экологического и производственного риска, доступные исследованию. В этой связи одним из ведущих направлений научных исследований на кафедре биологии МГТУ является изучение стартовых фоновых характеристик участков моря и пресных водоемов, включая уровень биоразнообразия, продуктивность разных трофических уровней экосистемы и гидрохимические показатели вод.

По результатам комплексной экологической оценки участков акватории, потенциально пригодной для осуществления рыболовной деятельности, рассчитана их суммарная экологическая приемная емкость по фосфорной нагрузке и возможные объемы культивирования гидробионтов без ущерба экосистеме [5; 9]. Количество морских акваполигонов, для которых установлены ориентировочные границы и стартовые характеристики представлено в табл. 1. В настоящее время эти работы проводятся частично на госбюджетной основе, частично – в рамках хозяйственных договоров.

#### **Современное состояние и инновационный потенциал аквакультуры региона**

В регионе имеется не только целый ряд объективных причин для развития аквакультуры, но и реальная научно-технологическая база для реализации столь богатейших возможностей. Фонд отечественных инновационных решений в сфере аквакультуры охватывает практически все аспекты заполярного рыбоводства (табл. 2).

**Форель (*Parasalmo mykiss* W.).** На ранних этапах развития рыбоводства отдавалось предпочтение разным формам форели [12]. Биотехника культивирования этого вида в Заполярье имеет существенные отличия от общепринятой для других широт, так как у форели, в условиях продолжительного полярного дня, меняется характер метаболических процессов и поведенческие реакции. Особенно хорошие результаты на базе отечественных разработок получали на Белом море, где в морских



садах за 100-120 дней выращивания и сумме тепла 1000-1200 градусо-дней, 300-граммовая форель достигала веса 2 кг [4]. Интенсивное развитие форелеводства пошло на убыль с 1992 года.

Объемы культивирования форели в пресных водоемах и солоноватых водах Белого моря в 1991 г. составляли 350 тонн. В 1994 г. было произведено около 70 т, из них в солоноватых водах – 54 тонны. По нашим расчетам, потенциал производства товарной форели в северо-западной части Белого моря, в губах Палкина, Ковда, Княжая составляет не менее 3-х тыс. тонн.

В настоящее время в Мурманской обл. осуществляется только пресноводное культивирование форели. Общий объем ее поступления в торговую сеть в 2010 г. составил, по нашим данным, около 40 тонн. Диаметрально противоположная тенденция, как известно, наблюдается в Карелии, где производство форели идет с нарастающим итогом.

*Атлантический лосось (Salmo salar L.)*. Индустриальное выращивание атлантического лосося (семги) сопряжено с определенными трудностями, в связи с коротким периодом трансформации пресноводной молоди в смолта, физиологически приспособленного к жизни в морской воде. Этот факт привел к необходимости создавать биотехнику для предприятий двух типов – береговых хозяйств по получению полноценного посадочного материала (смолта) и для морских товарных комплексов.

Исследования ПИНРО показали, что заводская молодь, предназначенная для искусственного воспроизводства этого вида, непригодна для зарыбления морских товарных ферм. Поэтому в 1991 г. была создана отечественная биотехнология индустриального выращивания собственного посадочного материала (смолта) [1], хорошо адаптированного к воде высокой солености [19]. Инновационный характер разработки подтвердили ее успешные испытания в полупромышленном варианте. Тем не менее, запланированное строительство смолтового завода не состоялось. До настоящего времени отечественные производители лосося в качестве посадочного материала используют привозного смолта из Скандинавии, что значительно сдерживает рост индустриального производства этого вида на российских предприятиях. Объемы культивирования лосося в 2010 г. составили в Мурманской обл. около 1500 т, в то время как ввоз в Россию мороженой продукции лосося из-за рубежа достигает 100 тыс. т в год. Является непреложным фактом, что масштабные планы существенного расширения производства и увеличения рентабельности морских семужьих ферм не могут базироваться на поставках исключительно импортного посадочного материала. И с экологических, и с экономических позиций неизбежно потребуются серьезные инвестиционные вложения в новые производственные мощности, ори-

ентированные на использование смолта собственного производства, адаптированного к местным условиям по отечественным технологиям.

*Треска (Gadus morhua L.)*. Треска Баренцева моря – трансграничный валютоёмкий объект промысла, ее запасы эксплуатируются совместно с другими государствами, и конкуренция за право вылова между странами чрезвычайно велика. Мировая индустрия трески развивается на базе современных технологий с использованием селекционных достижений [2]. Лидером в этой области является Норвегия, которая довела объемы индустриального производства трески до 20 тыс. тонн. Отечественные исследования в этом направлении велись в период с 1995 по 2005 годы. В России разработана биотехника формирования и содержания в морских садках маточного стада трески, отработаны элементы адаптации рыб и установлены характеристики их роста в условиях аквакультуры [6], в ПИНРО разработана рецептура мягких кормов. Исследованиями установлено, что в прибрежных баренцевоморских водах на 1 кг прироста диких рыб используется всего 800–900 градусо-дней, а средние показатели прироста адаптированных к хозяйству особей трески достигают 0,9 г на 1 градусо-день [8].

Хорошо отработаны практические приемы получения и содержания молоди трески до 2 лет в бассейнах крытых помещений [15]. Обнадёживающие результаты получены в процессе научно-производственных испытаний отечественной технологии дорастивания отловленной дикой молоди трески. Процессы отлова, доставки и адаптации молоди к рыбоводному хозяйству оформлены и зарегистрированы нами как изобретение [7]. Показано, что в морских садках баренцевоморского побережья России такое дорастивание гарантирует как минимум 143 т конечного продукта на 100 т выделенных ресурсов, тогда как традиционное рыболовство – только 86.

Очень интересные инновационные разработки начаты нами по получению экологически адаптированного потомства для пастбищной марикультуры трески. Их завершение позволит пополнять запасы неполовозрелых рыб в той части Баренцева моря, где ведут промысел российские рыбаки. Результаты отечественных исследований дают основание надеяться, что в секторе холодноводного морского рыбоводства Россия еще в состоянии конкурировать за освоение мировых рынков.

*Голец озерный (Salvelinus alpinus lepechini G.)*. Ценный в пищевом отношении объект, который в настоящее время добывается в озерах Мурманской обл. только в качестве прилова. Природные формы тугорослые, но в условиях рыбоводных заводов растет хорошо и перспективен как объект пастбищного выращивания и заводского воспроизводства в озерно-речных системах Кольского полуострова.

Рис. 2. Фукусовые водоросли Кольского залива. Отлив.





*Горбуша (Oncorhynchus gorbuscha W.)*. Одна из разработанных стратегий хозяйственного использования акклиматизанта основывается на создании пастбищного лососевого хозяйства, путем эксплуатации производителей местного стада горбуши поколения нечетных лет [16]. В ряде работ была показана возможность ее успешного культивирования в морских садках Западного Мурмана, разработана соответствующая биотехника, установлено, что количество икры у самок при индустриальном выращивании в баренцевоморских водах (при условии их непродолжительного пребывания в воде низкой солености) составляет от 15 до 35 % индивидуального веса рыб [3].

*Камчатский краб (Paralithodes camtschaticus Tilesius)*. Считается, что наиболее реализуемым и рентабельным способом культивирования акклиматизированного в баренцевоморских водах камчатского краба является краткосрочное дорращивание некондиционных самцов до товарной массы [22]. Отечественные разработки в этом секторе аквакультуры уже широко используются российскими предпринимателями [14].

*Водоросли*. Культивирование водорослей в морских водах имеет многие преимущества перед их сбором из естественных зарослей. В Баренцевом и Белом морях обитает целый ряд видов, представляющих интерес для культивирования и переработки. Перспективными для культивирования являются, прежде всего, бурые водоросли – виды ламинариевых (*Laminaria saccharina*, *L. digitata*, *Alaria esculenta*). Из красных водорослей северного региона рекомендуется культивирование *Condrus crispus* [20]. Апробация технологии культивирования ламинарии сахаристой на побережье Восточного Мурмана показала, что ламинариевые хозяйства могут быть рентабельными и в нашем регионе [18]. Исследования влияния комплекса разносторонних факторов на характер обеспечения питательными веществами ламинарии, при выращивании в условиях плантации в губе Дальнезеленецкой, позволили разработать алгоритм соответствующих расчетов с целью экспертной оценки пригодности акватории для культивирования определенного вида водорослей. На Севере плантации водорослей могут быть созданы для многоцелевого назначения – получения товарной массы для использования в сыром виде, для переработки и извлечения биологических веществ. Водоросли, как первичные продуценты, весьма перспективны при создании би- и поликультурных хозяйств.

*Мидия (Mutilus edulis)*. Успешная эксплуатация искусственных мидийных плантаций сопряжена с наличием в расположении хозяйства устойчивых естественных поселений моллюска – мидийных банок. Поэтому

поиск акватории для размещения фермерских плантаций всегда сопровождается предварительной оценкой пространственной структуры, продуктивности и состояния ресурсов естественных поселений мидии. По нашим данным, ресурсы литоральных мидий для исследованных районов Восточного и Западного Мурмана составляют 19649,3 т, при этом моллюски промыслового размера (от 3 см) составляют 35,6 %. Наиболее крупные моллюски населяют средний и нижний горизонты. Оценивая перспективы промысла мидии, необходимо принять во внимание тот факт, что изъятие мидии в сублиторальной зоне, где моллюск образует самые значительные промысловые скопления, сопровождается существенными финансовыми затратами и потому нерентабельно. Учитывая приведенные факты, можно констатировать, что вполне обоснован вывод о проблематичности промысла мидии в прибрежной зоне Мурмана, тогда как вопрос о развитии аквакультуры мидий на Мурмане в современной ситуации наиболее актуален [21].

**Условия для внедрения отечественных разработок**

Мощный спектр инновационных достижений в области отечественной аквакультуры, к сожалению, слабо востребован промышленностью, не реализуется в производстве, а без этого принципиально новые разработки быстро устаревают и утрачивают конкурентное преимущество. Одна из причин – значительные производственные риски на функционирующих хозяйствах аквакультуры, связанные с суровыми условиями Заполярья и недостаток профессиональных кадров среднего звена.

В ряду причин сложившейся негативной ситуации особое место занимает отсутствие площадок по коммерциализации наработанного научно-технологического потенциала. Ограниченность путей выхода на рынок с инновационными проектами, с одной стороны, и частое отсутствие инновационного мышления в реальном секторе экономики (как в частном, так и в государственном) – с другой, являются существенным, сдерживающим внедрение отечественных разработок, фактором. Успехи развития инновационной экономики в регионе, как и в России в целом, в значительной степени связаны и с такими вопросами, как правовое регулирование, оценка коммерческой стоимости интеллектуальной собственности, интеллектуального капитала и результатов интеллектуальной деятельности.

Тем не менее, на общем негативном фоне четко просматривается положительный вектор в сфере новейших технических и технологических разработок прикладной направленности, выполненных на базе ВУЗов и НИИ региона. Высокий интеллектуальный потенциал и уровень

Таблица 2. Отечественные разработки, рекомендуемые для внедрения в водных объектах Европейского Севера России

Наименование отечественной разработки	Инновационная составляющая	Законченность разработки, %	Рыбохозяйственное значение
<b>Атлантический лосось (семга) -</b>			
Инструкция по выращиванию атлантического лосося	Температурный режим в период инкубации, сроки перевода на активное питание; готовность и сроки пересадки молоди в морскую воду	100	Смолтифицированная молодь (посадочный материал) для морских товарных хозяйств
Биотехника инкубации икры для целей воспроизводства	Температурный режим, направленное формирование структуры популяции	100	Восстановление популяционной структуры
<b>Треска</b>			
Методические указания по отлову и транспортировке дикой трески для целей мариккультуры.	Способ лова и транспортировочное устройство.	98	Посадочный материал для морских товарных хозяйств
Практическое руководство по формированию маточного стада и выращиванию трески в морских садках	Формирование ремонтной группы, режим содержания, сроки акклимации и адаптации, рацион, сроки нереста производителей, состав мягкого корма.	95	Ремонтно-маточное стадо для получения качественных половых продуктов; мягкий корм, товарная треска.
Способ инкубации икры	Инкубационный аппарат для инкубации икры трески в условиях, максимально приближенных к естественным.	100	Личинки трески для целей воспроизводства и пастбищного выращивания.
<b>Форель</b>			
Биотехника сезонного выращивания в солоноватых водах и воде океанической солености	Сроки перевода из пресной воды в морскую; корм с солевыми добавками.	100	Снижение риска гибели посадочной рыбы в период адаптации к воде высокой солености.
Биотехника выращивания товарной рыбы в условиях полярного лета.	Режим кормления.	90	Повышение темпа роста, экономия корма.
<b>Мидия</b>			
Способ разведения мидий.	Разведения мидий по полициклической технологии.	100	Существенно повышается скорость роста мидий, а также увеличивается доля мягких тканей в раковине с 15-30 до 40-60%.



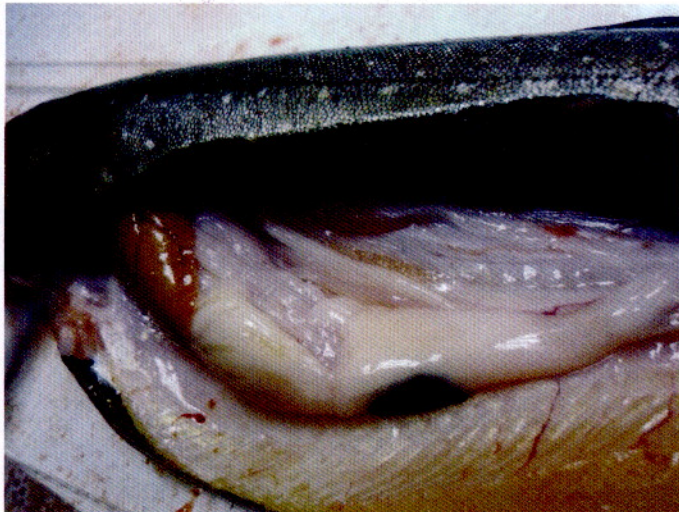


Рис. 3. Самка заводского гольца озёрного.

изобретательской активности этих структур отвечают современным государственным приоритетам модернизационной экономики. Не случайно первым этапом реализации планов Правительства РФ по коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности является посыл на развитие инновационной инфраструктуры ВУЗов и концентрацию интеллектуальных и финансовых ресурсов в немногочисленных профильных инновационных центрах.

Необходимо отметить, что в России зачастую под инновационными центрами понимаются научно-производственные структуры при профильных НИИ для разработки, совершенствования и апробации в полупромышленных условиях технологий и технологических решений. В общепринятом понимании – это центры аквакультуры. Что касается инновационных центров (техноцентров), то, по нашему убеждению, их функции должны существенно отличаться от функций региональных центров аквакультуры. Спектр функций инновационного центра диктуется многоплановостью научных и организационно-хозяйственных задач, стоящих перед аквакультурой региона в целом. В этом общественном институте желательнее сконцентрировать интеллектуальный потенциал независимых экспертов – ведущих специалистов отрасли, в компетенцию которых передать корректировку направлений развития региональной аквакультуры, оценку и текущий отбор наиболее перспективных проектов, мониторинг и экспертную оценку инноваций, продвижение вопросов коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и многое другое.

МГТУ, как одно из крупнейших на севере Европы научно-образовательных учреждений рыбохозяйственного профиля с мощным интеллектуальным и инновационным капиталом, может рассматриваться в качестве основного претендента для формирования базовой структуры Инновационного техноцентра аквакультуры в Баренцевом-Беломорском регионе.

#### Литература:

1. Анохина В. С. Технологическая схема индустриального выращивания молоди атлантического лосося (*Salmo salar* L) для полярной аквакультуры / В. С. Анохина // Заполярная марикультура : Сб. науч. тр./ ПИНРО; Мурманск. -1994.- С. 67 – 74.
2. Анохина В. С. Искусственное разведение молоди трески – приоритетное направление морской аквакультуры в Северной Европе / В. С. Анохина // Атлантическая треска: биология, экология, промысел. / СПб.-1996. - С. 193-202.
3. Анохина В.С. Использование в марикультуре производителей горбуши из рек Кольского полуострова / В. С. Анохина // Рыбохоз. исслед. мир. океана: Тр. Междунар. науч. конф. / Владивосток. - Т.1. - 1999. - С. 96-98.
4. Анохина В. С. Перспективы товарного лососеводства в Мурманской области / В.С. Анохина, Н.К. Воробьева, Л.И. Пестрикова, М. А. Лазарева // Рыбное хозяйство. - 2000. - № 2. - С. 40-41.
5. Анохина В. С. Рекомендации по развитию морского рыбководства в Заполярье / В. С. Анохина // Рук.: Отчет НИР, ПИНРО.- 2001.- 110 с.
6. Анохина В. С. Особенности адаптации баренцевоморской трески к рыбководному хозяйству / В. С. Анохина // Экологическая физиология и биохимия рыб в аспекте продуктивности водоемов / Труды ВНИРО / М. Изд-во ВНИРО.- 2002. - Т. 141.- С. 240-246.
7. Анохина В. С. Устройство для содержания и транспортировки жи-

вых гидробионтов. Полезная модель. / В. С. Анохина, Ю. В. Колечкин // 3. № 2004 117 963/22. Приоритет 15.06.2004. Положит. решение о выдаче патента от 07.10.2004.

8. Анохина В. С. Способ культивирования баренцевоморской трески в прибрежных районах Западного и Восточного Мурмана / В. С. Анохина // Наука и образование – 2007 [Электронный ресурс] : матер. междунауч.-техн. конф. МГТУ. / Мурманск: МГТУ, 2007. - С. 752-754

9. Анохина В. С. Ecological capacity of the Bay Palkina and the Bay Kovda of the Gulf Kandalaksha of the White sea. / В. С. Анохина. / [Электронный ресурс] // Journal of International Scientific Publication: Ecology&Safety, Volume 4, Part 3. – 2010.- P. 38 -56. - ISSN 1313-2563.

10. Биологические основы аквакультуры / под. ред. Л. А. Душкиной. - М.: Изд-во ВНИРО, 1998. - 320 с.

11. Воробьева Н. К. Товарное рыбководство в Заполярье: результаты исследования, перспективы развития / Н. К. Воробьева, А. В. Зубченко // Комплексные рыбохозяйственные исследования ПИНРО на Северном бассейне: Сб. науч. тр. ПИНРО.-Мурманск.- 1991.- С. 190-199.

12. Воробьева Н. К. Товарное форелеводство в Заполярье / Н. К. Воробьева // Заполярная марикультура: Сб. науч. тр. / ПИНРО; Мурманск. -1994. - С. 34-60.

13. Душкина Л. А. Возможные пути развития аквакультуры в Северном бассейне / Л. А. Душкина. // Тр. ПИНРО.- Мурманск.-1981.- Вып. 45.- С. 3-13.

14. Воробьева Н. К. Камчатский краб – объект аквакультуры. / Н. К. Воробьева / В кн.: Камчатский краб в Баренцевом море/Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003.- С. 325-332.

15. Журавлева Н. Г. Эколого-морфологические основы разведения и акклиматизации морских рыб / Н. Г. Журавлева // Эколого-морфологические основы марикультуры рыб в Заполярье / Апатиты, 1998. - С. 5-203.

16. Зубченко А. В. Состояние запасов и управление промыслом горбуши в Белом море / А. В. Зубченко, С. В. Прусов, С. С. Крылова // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря: материалы XI всерос. конф. с междунар. участием / РАН, Зоол. ин-т. – СПб., 2010. - С. 57-58.

17. Лузанская Д. И. Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов СССР. / Д. И. Лузанская // Справочник. М. – Пищепромиздат. - 1965.

18. Макаров В. Н. Марикультура водорослей макрофитов / В. Н. Макаров // Промысловые и перспективные для использования водоросли и беспозвоночные Баренцева и Белого морей / Изд-во КНЦ РАН.- Апатиты. - 1998. – С. 294 – 297.

19. Пестрикова Л. И. Особенности смолтификации молоди атлантического лосося / Л. И. Пестрикова // Заполярная марикультура: Сб. науч. тр. / ПИНРО.- Мурманск: Изд-во ПИНРО.- 1994.- С. 75-85.

20. Шошина Е. В. Перспективы культивирования красных водорослей в северных морях России / Е. В. Шошина // Промысловые и перспективные для использования водоросли и беспозвоночные Баренцева и Белого морей / Изд-во КНЦ РАН; редкол.: Г. Г. Матишов (отв. ред.). – Апатиты. 1998. – С. 300 – 305

21. Шошина Е. В. Биологическая изменчивость и разнообразие промысловых гидробионтов в прибрежных районах Баренцева моря. / Е. В. Шошина, С. С. Малавенда, П. П. Кравец, В. С. Анохина // Мурманск, МГТУ. – «Наука и образование». -2010.- [Электронный ресурс] / С.- 727 – 731

22. Mortensen A. Growth, mortality and food preference in laboratory reared juvenile king crab (*Parathodes camtschaticus*) A. Mortensen, V. Damsgard // High latitude krabs: Biology, management and economics. / University of Alaska Fairbanks. / Alaska Sea Grant Colledge Program Report.- 1996.- p. 649-663.

**Anokhina V.S., PhD, Shoshina E.V., Doctor of Sciences, Kravetz P.P. – FSEE Murmansk State Technical University, e-mail: anohinavs@mstu.edu.ru**

#### **Innovative potential of aquaculture in the Russian European North**

Data are presented on volumes of hydrobionts that could be cultivated in Murmansk Region and are potentially safe for the environment. The current knowledge on perspective innovative development in the field of domestic aquaculture is summarized and the propositions for formation of new regional institutes – innovative centres for aquaculture – are put forward.

**Keywords:** aquaculture, volumes of cultivation, hydrobionts, innovators, the Kola Peninsula, Russia