

УДК 664.95.001.5

Л.С. Абрамова

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВНИРО

Рыбное хозяйство вносит важный вклад в обеспечение национальной продовольственной безопасности. Несмотря на существенное снижение среднедушевого потребления рыбных продуктов (с 20,3 кг в 1990 г. до 9,6 кг в 2002 г.), их роль в питании населения по-прежнему остается значительной: в общем балансе потребления животных белков доля рыбных белков составляет около 10 % (в 1990 г. – 16 %). Снижение потребления рыбной продукции связано со значительным сокращением добычи рыбного сырья (рис. 1).



Рис. 1. Рыбная продукция, производимая рыбопромышленными предприятиями Российской Федерации

Для обеспечения оптимального и устойчивого уровня потребления качественной и безопасной продукции из рыбы и морепродуктов населению Российской Федерации технологические исследования в области переработки гидробионтов направлены на научное обоснование и разработку технологий, технических средств и нормативной базы, позволяющих комплексно и рационально использовать гидробионты. Основными направлениями исследований являются следующие:

– разработка новых технологических процессов получения пищевой продукции, а также продукции лечебно-профилактического, медицинского назначения и биологически активных веществ на основе гидробионтов и отходов их переработки;

- совершенствование отраслевых технологий с целью получения продукции, отвечающей требованиям международных стандартов;
- разработка новых технологических процессов получения кормовых и технических продуктов;
- стандартизация рыбной продукции, метрологическое обеспечение перерабатывающих предприятий отрасли;
- информационно-аналитическое, методическое, нормативное и организационно-техническое обеспечение высокого качества и безопасности рыбной продукции;
- нормирование сырья и материалов при переработке гидробионтов.

Важным направлением исследований является создание продуктов, отвечающих современным требованиям, поставленным в рамках научного обеспечения и практической реализации "Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 г.".

Значение продуктов из гидробионтов в организации питания населения заключается в том, что они содержат белки животного происхождения (16–20 %), жиры – природные источники непредельных жирных кислот (эйказапентеновой и докозагексаеновой кислот), необходимые для организма минеральные вещества, а также витамины группы В, U, PP, A, D, E, ряд биологически активных веществ.

Определение биологической ценности белковых компонентов сырья по показателю "сопоставимая избыточность" содержания незаменимых аминокислот σ , характеризующему суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические нужды в таком количестве белка оцениваемого продукта, которое эквивалентно по их потенциально утилизируемому содержанию 100 г белка эталона, показало хорошую сбалансированность незаменимых аминокислот рыбного сырья, превосходящую в большинстве случаев этот показатель у свинины, говядины, курицы (рис. 2).

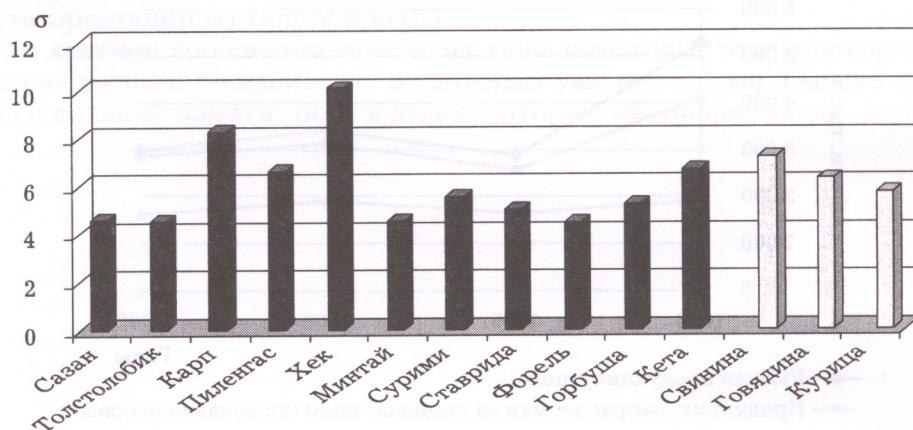


Рис. 2. Сопоставимая избыточность незаменимых аминокислот пищевого сырья для взрослого населения

Все это дает основание рекомендовать рыбное сырье для производства полноценных продуктов здорового питания.

Проведенные исследования по оценке аллергенных свойств белков рыбного сырья с помощью иммуноферментного анализа в сыворотке крови 243-х больных детей в возрасте от 5 месяцев до 10 лет, страдающих различными формами пищевой непереносимости (атопическим дерматитом, гастроинтестинальной аллергией, синдромом непереносимости белков коровьего молока) (рис. 3), позволили сделать вывод об отсутствии противопоказаний для включения рыбного белка в состав продуктов питания для разных возрастных групп, в том числе и в продукты детского питания. Разработаны научные и методические основы создания поликомпонентных продуктов питания для детей. Эти продукты являются основой для разработки новых видов продуктов, в том числе для детей дошколь-

ного и школьного возраста, детей с нутритивно-зависимыми состояниями и пищевой непереносимостью.

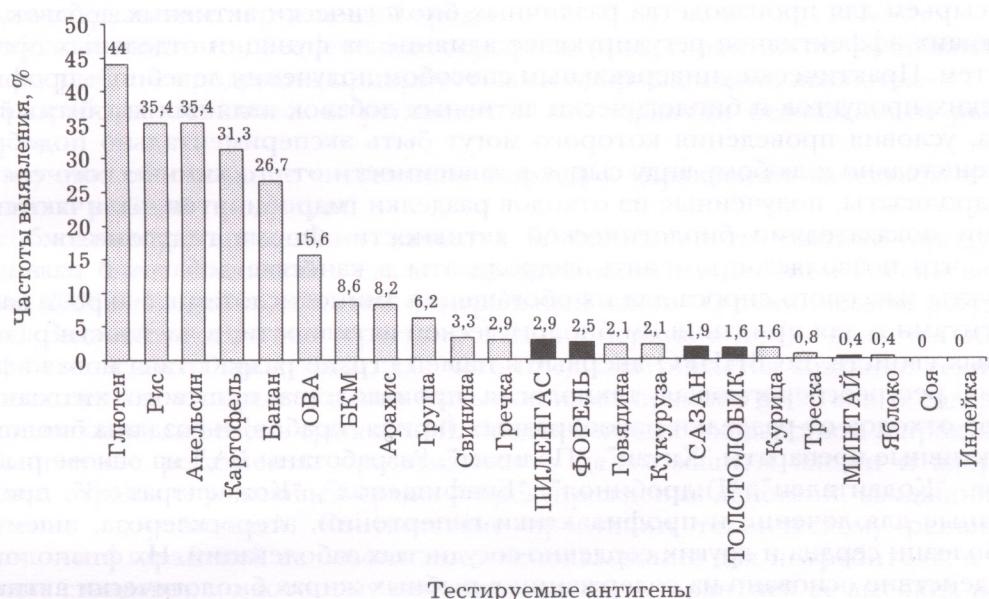


Рис. 3. Частоты выявления в диагностических титрах антител к белкам пищевых продуктов в группе из 243-х детей

Оптимизация рациона питания человека с учетом рекомендуемых норм не может быть достигнута простым увеличением потребления натуральных продуктов питания без причинения вреда здоровью, а требует новых подходов. Одним из таких подходов является создание на основе рыбного сырья новых видов пищевых продуктов с адекватным физиологическим нуждам потребителя набором эсценциальных макро-, микропитательных веществ, необходимых миорных непищевых компонентов пищи, что позволит обеспечить население высококачественными продуктами и, следовательно, будет способствовать сохранению его здоровья.

Анализ производства продукции из рыбного сырья (рис. 4) показывает, что в настоящее время большим спросом на рынке пользуются морепродукты. В связи с этим особое внимание должно уделяться вопросам их комплексной переработки.

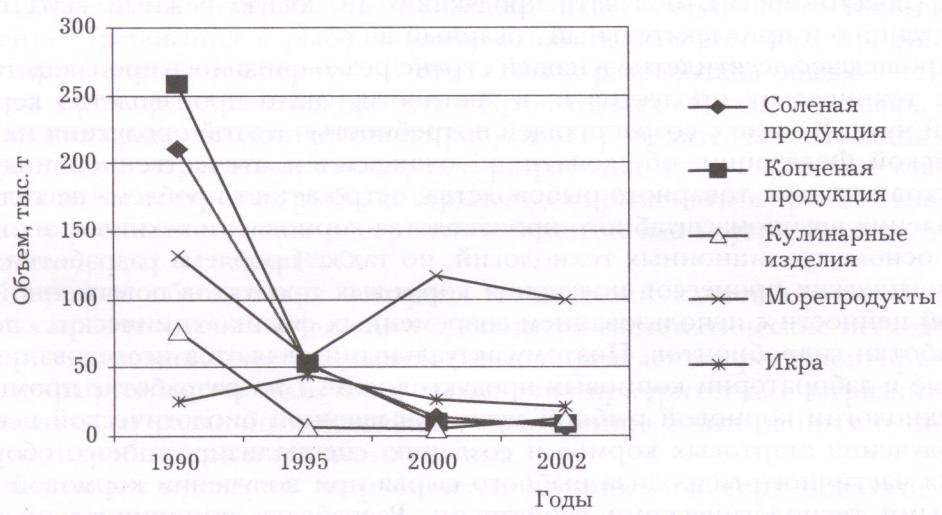


Рис. 4. Рыбная продукция, производимая рыбохозяйственными предприятиями Российской Федерации

Результаты исследований, проводимых во ВНИРО, свидетельствуют о том, что морепродукты, в том числе и отходы от их разделки, являются перспективным сырьем для производства различных биологически активных добавок, оказывающих эффективное регулирующее влияние на функции отдельных органов и систем. Практически универсальным способом получения лечебно – профилактических продуктов и биологически активных добавок является кислотный гидролиз, условия проведения которого могут быть экспериментально подобраны применительно к любому виду сырья в зависимости от его химического состава.

Гидролизаты, полученные из отходов разделки гидробионтов, отличаются высокими показателями биологической активности. Форма гидролизата – жидкость, что позволяет применять гидролизаты в качестве добавок в различные продукты массового спроса для их обогащения аминокислотами, макро- и микроэлементами и для придания им биологической активности, в частности радиозащитных свойств. Во ВНИРО впервые в нашей стране разработана новая эффективная ресурсосберегающая технология производства пищевого хитозана на основе отходов от разделки ракообразных (крыла, крабов) и созданы биологически активные препараты "Хитан", "Полихит". Разработаны БАД на основе рыбных жиров, "Кодвитален", "Гидробинол", "Биафишенол", "Концентрат-ω3", предназначенные для лечения и профилактики гипертонии, атеросклероза, ишемической болезни сердца и других сердечно-сосудистых заболеваний. Их физиологическое действие основано на содержании в рыбных жирах биологически активных полиненасыщенных жирных кислот ω3.

При совершенствовании отраслевых технологий, позволяющих изготавливать широкий ассортимент соленой, копченой продукции, формованных полуфабрикатов, основное внимание уделяется получению продукции, отвечающей требованиям международных стандартов. Однако производственные программы, существующие на данный момент, а также стандарты по таким видам продукции были разработаны с ориентацией на крупные рыбоперерабатывающие предприятия и на высокорентабельное сырье. В настоящее время на российском рынке действуют в основном средние и мелкие фирмы, поэтому задача ВНИРО – адаптировать существующие технологии для последних с учетом изменившейся структуры сырья в сторону повышения удельного веса мало- и низкорентабельных видов водных биоресурсов. Одним из путей решения данной проблемы является использование комплексных пищевых добавок при посоле и созревании, вкусоарomaticких веществ, разнообразных пряностей, применение бездымного копчения, т.е. копчения с использованием коптильных препаратов. Это позволит значительно расширить ассортимент выпускаемой продукции, повысить ее качество и безопасность, совершенствовать режимы хранения при сокращении затрат (снижении себестоимости), получать продукцию, имеющую нежный вкус, сочную консистенцию и привлекательный товарный вид.

За прошедшее десятилетие в нашей стране резко снизилось производство кормовых, технических продуктов и, в частности, упало производство кормовой рыбной муки. В связи с возрастающей потребностью в этой продукции на рынке Российской Федерации, обусловленной оживлением отечественной индустрии продуктов питания, товарного рыбоводства, остро встает проблема не только возобновления крупномасштабного производства кормовых и технических продуктов на основе традиционных технологий, но также проблема разработки новых технологических процессов получения кормовых продуктов повышенной питательной ценности с использованием современных физико-химических способов переработки гидробионтов. Поэтому актуальными являются исследования, проводимые в лаборатории кормовых продуктов и БАД по разработке промышленной технологии кормовой рыбной муки повышенной биологической ценности для получения стартовых кормов и созданию специализированного оборудования для частичного гидролиза рыбного сырья при получении кормовой муки с заданными технологическими свойствами. Разработка принципиально нового способа и оборудования для концентрирования белковых веществ и липидов подпрессовых бульонов, образующихся при производстве кормовой рыбной муки,

позволит более рационально использовать рыбное сырье при производстве кормовой муки, повысить выход и улучшить качество кормовой муки и, кроме того, снизить загрязнение окружающей среды.

В области научного обеспечения государственных гарантий по безопасности и качеству рыбной продукции приоритетными направлениями являются:

– разработка технических регламентов как гарантии безопасности рыбной продукции;

– научное обоснование системного подхода к управлению качеством и безопасностью рыбной продукции.

Необходимость повышения качества и безопасности рыбной продукции становится более значимой в связи с предстоящим вступлением России в ВТО. 1 июля 2003 г. введен в действие федеральный закон "О техническом регулировании". Задачей технического регулирования в первую очередь является обеспечение безопасности продукции, для чего предусматривается создание технических регламентов, которые должны быть законами прямого действия и содержать исчерпывающий перечень требований, предъявляемых государством к продукции.

Технические регламенты принимаются в целях защиты жизни и здоровья граждан, охраны окружающей среды и предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей. Соответствие продукции техническому регламенту должно стать гарантией ее безопасного использования для потребителя, а соответствие стандарту, по которому она изготовлена, – гарантией ее высоких потребительских свойств (рис. 5).

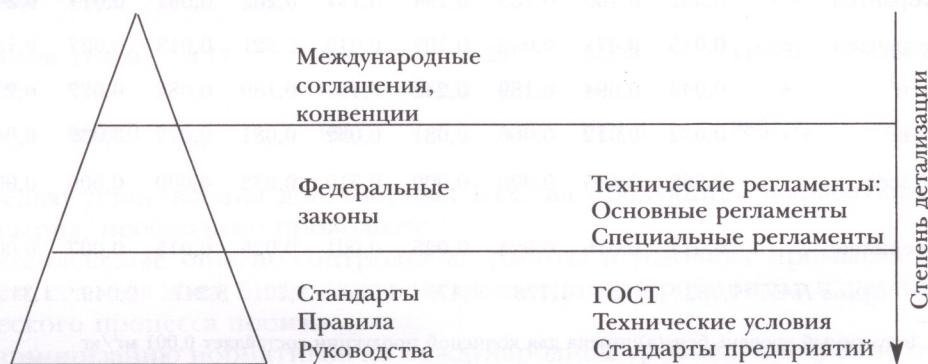


Рис. 5. Иерархия документов, регламентирующих переработку гидробионтов

ВНИРО является ответственным разработчиком специального технического регламента "Требования к рыбе, нерыбным объектам промысла, продукции из них, их производству и обороту". В 2003 г. была разработана общая часть этого документа. Срок представления проекта в Правительство России – декабрь 2005 г.

В области стандартизации рыбной продукции проводятся актуализация межгосударственных и отраслевых стандартов, разработка международного стандарта "Икра зернистая осетровых рыб", который будет применяться при изготовлении, поставке и реализации икры осетровой зернистой как внутри России, так и в странах, входящих в состав ВТО.

Для научного обеспечения контроля показателей качества и безопасности рыбного сырья и готовой продукции проводятся систематические исследования по совершенствованию методической базы, определению регламентируемых и нерегламентируемых токсикантов и выявлению приоритетных загрязнителей в гидробионтах из различных бассейнов, накоплению банка данных о пищевой ценности гидробионтов и продуктов из них.

Результаты исследований гидробионтов Каспийского моря показали, что в них содержатся полиароматические углеводороды, относящиеся к 1-2-му и 3-му классам опасности. При этом содержание 3,4 бенз(а)пирена в мышцах мороженых осетра и кильки, которое в настоящее время не контролируется в исходном

сырье, превышало значение, регламентируемое для копченой продукции (1мкг/кг) (табл. 1).

Таблица 1. Содержание ПАУ в мышцах и печени осетровых рыб из загрязненных районов Каспийского бассейна, мг/кг

Компонент	Токсичность	1		2		3		4		5	
		Мышцы	Печень								
Нафталин		0,020	0,221	0,059	0,049	0,040	0,218	0,123	0,146	0,048	0,078
Аценафтилен		0,005	0,000	0,010	0,000	0,003	0,000	0,012	0,000	0,004	0,000
Аценафтэн		0,069	0,134	0,023	0,018	0,008	0,066	0,084	0,055	0,017	0,012
Флуорен		0,135	0,345	0,046	0,087	0,025	0,119	0,122	0,221	0,034	0,063
Антрацен		0,513	1,598	0,040	0,035	0,031	0,896	1,070	0,640	0,020	0,018
Фенантрен		0,595	1,686	0,045	0,037	0,028	0,942	1,119	0,683	0,052	0,019
Флуорантен		0,126	0,276	0,019	0,086	0,012	0,150	0,183	0,099	0,012	0,014
Пирен		0,061	0,120	0,002	0,000	0,005	0,063	0,081	0,056	0,009	0,000
Бенз(а)антрацен	+	0,028	0,094	0,198	0,256	0,162	0,217	0,090	0,020	0,217	0,101
Хризен	±	0,028	0,094	0,197	0,257	0,164	0,219	0,091	0,021	0,218	0,102
Бенз(b)флуорантен	++	0,032	0,103	0,163	0,194	0,197	0,262	0,092	0,014	0,241	0,126
Бенз(k)флуорантен	±	0,015	0,071	0,042	0,102	0,012	0,221	0,013	0,027	0,183	0,110
Бенз(e)пирен	+	0,043	0,094	0,189	0,248	0,167	0,189	0,082	0,022	0,217	0,077
Бенз(a)пирен	+++	0,032	0,012	0,066	0,081	0,032	0,081	0,072	0,038	0,041	0,050
Индено(1,2,3cd)пирен		0,066	0,695	0,000	0,000	0,319	0,033	0,000	0,000	0,003	0,439
Бенз(g,h,i)перилен		0,014	0,016	0,024	0,025	0,001	0,025	0,013	0,007	0,000	0,000
<i>Сумма ПАУ:</i>		1,782	5,559	1,123	1,475	1,206	3,701	3,247	2,049	1,316	1,209

Примечание. Допустимый уровень бенз(а)пирена для копченой продукции составляет 0,001 мг/кг

При анализе готовой рыбной продукции обнаружено высокое содержание нерегламентируемых канцерогенных соединений 1-2-го и 3-го классов опасности: бенз(а)антрацен, хризен, бенз(b,k)флуорантен, бенз(e)пирен – от 2,9 до 10,2 мкг/кг (акула и вобла вяленые, зубатка и кета холодного копчения) и от 10,0 до 16,8 мкг/кг (сельдь соленая, белуга подкопченная, горбуша и лещ холодного копчения).

Все это свидетельствует о необходимости усилить работы по систематическому и комплексному исследованию поллютантов в гидробионтах, особенно вылавливаемых в экологически неблагоприятных регионах, поскольку эта проблема становится все более актуальной.

Основным этапом в решении задачи обеспечения потребителей продукцией с высокими потребительскими свойствами является заготовка сырья высокого качества и низкой стоимости. Эти показатели во многом определяются при добыче и переработке конкретного вида рыбного сырья.

Одним из направлений научных исследований, проводимых во ВНИРО, является технологическое нормирование, цель которого – установление коэффициентов расхода сырья при производстве определенного вида продукции. По коэффициентам расхода сырья осуществляется планирование и рассчитывается оптимальный выход продукции из гидробионтов, что позволяет обеспечить контроль и учет за фактическим выловом, сохранением и рациональным использованием сырьевых ресурсов. В целях единого методического подхода к разработке объективных коэффициентов подготовлены и изданы “Методики определения норм

расхода сырья при производстве продукции из гидробионтов", которые зарегистрированы в Государственном регистре баз данных.

Важность коэффициентов расхода сырья (КРС) можно продемонстрировать на следующем примере. В табл. 2 представлены сравнительные данные КРС, действующие в Норвегии и в России при изготовлении различной мороженой продукции из морского окуня.

Как видно на рис. 6, использование более высоких, чем российские, норвежских КРС при изготовлении рыбы потрошеной и рыбного филе означает в учетной политике изготовление меньшего количества готовой продукции (из 3500 т на 223,9 т меньше). Использование более низких значений российских КРС при изготовлении одного и того же количества продукции означает уменьшение вылова на 638,8 т.

Таблица 2. Расчет выхода мороженой продукции из окуня морского в зависимости от КРС в 2002 г.

Вид разделки окуня	Квота, т	КРС, действующий в Норвегии	Выход готовой продукции при КРС, действующем в Норвегии, т	КРС по фактическим данным	Выход готовой продукции при КРС по фактическим данным	Вылов, пересчитанный по выходу готовой продукции при КРС по фактическим данным, т	Занижение вылова, т	Занижение выпуска готовой продукции, т
Потрошеный обезглавленный	1750,0	1,65	1060,6	1,57	1114,6	1665,2	-84,8	-54,0
Филе с кожей и костями	1750,0	4,77	366,9	3,26	536,8	1196,0	-554,0	-169,9
<i>Всего</i>	<i>3500,0</i>		<i>1427,5</i>		<i>1651,4</i>	<i>2861,2</i>	<i>-638,8</i>	<i>-223,9</i>

С целью установления достоверных КРС на продукцию, вырабатываемую из рыбы-сырца, необходимо проводить:

- комплексные опытно-контрольные работы в условиях промысла с учетом районов, сезонов лова, биологических изменений гидробионтов и анализа технологического процесса производства;
- гармонизацию нормативов на международном уровне и внедрение объективных коэффициентов расхода сырья.

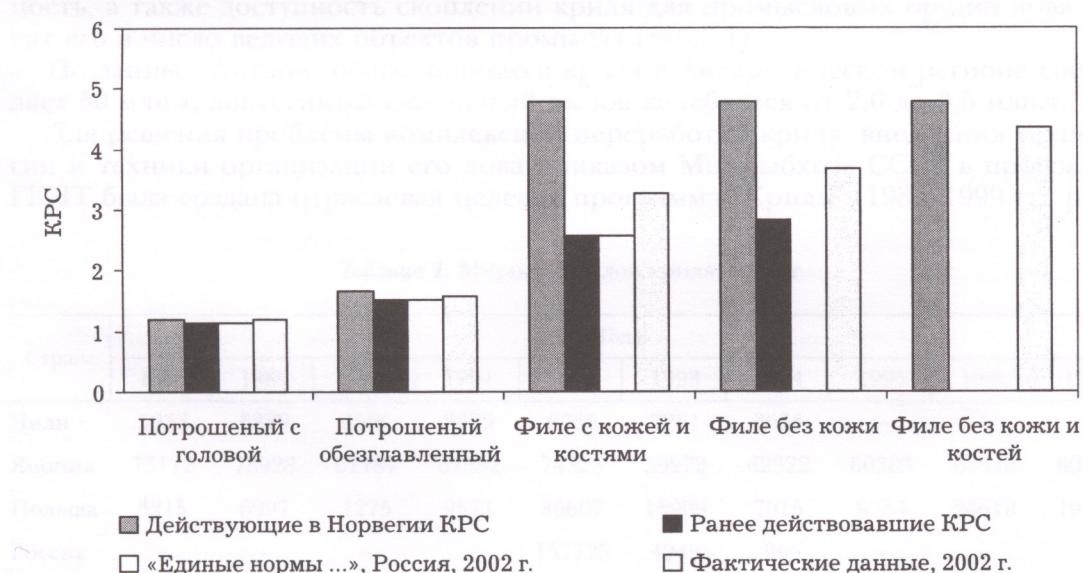


Рис. 6. Сравнительные КРС на производство мороженой продукции из морского окуня

Для выполнения научных исследований и технологических работ по переработке водных биоресурсов создано экспериментальное производство, на базе которого осуществляются:

- апробирование в производственных условиях технологий, разработанных в лабораториях ВНИРО;
- разработка новых технологий, норм расходов сырья, нормативных документов на новые виды продукции с учетом изменяющейся структуры сырья и спроса на потребительском рынке;
- проведение маркетингового анализа потребности рынка в новых видах продукции;
- работа со специалистами рыбной отрасли.

На базе школы перспективных технологий переработки гидробионтов осуществляются: обучение и повышение квалификации персонала средних и малых предприятий, разработка, освоение и внедрение новых перспективных технологий, нормирование, стандартизация и сертификация рыбной продукции.

При ВНИРО работает кафедра технологии рыбных продуктов, обучающая студентов Московского государственного университета прикладной биотехнологии по специальности "Технология рыбы и рыбных продуктов". Специальность была открыта в 1996 г. в Московском государственном университете прикладной биотехнологии на базе кафедры "Технология мяса и мясопродуктов". За прошедшее время около 20 студентов Университета получили квалификацию инженер по специальности "Технология рыбы и рыбных продуктов". Лекции и практические занятия наряду с преподавателями МГУПБ проводят специалисты ВНИРО. Курсовые и дипломные работы проводятся по тематике научно-исследовательских работ ВНИРО и типовых проектов рыбоперерабатывающих предприятий. За 2003 г. выпущено три методических пособия, одно учебно-методическое пособие, освоены новые дисциплины "Введение в технологию отрасли", "Научные основы производства рыбной продукции", "Пищевые добавки". Таким образом, решается вопрос обеспечения как института, так и предприятий рыбной отрасли молодыми перспективными кадрами.