

ПРАВИТЕЛЬСТВО САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# **ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Сборник материалов  
всероссийской научно-практической  
школы – конференции  
(18–21 октября 2016 г.)

2016

аквариумов с централизованной аэрацией и водоподачей, бассейновая линия с дегазатором от водопроводной системы. В живую коллекцию центра входят карповые рыбы (сазан, плотва, вобла, лещ, карась, краснопёрка, жерех, линь), сом африканский, тилапии (2 вида), окунь евроазиатский, осетровые (4 вида и гибриды), декоративные и теплолюбивые виды. Всего около 5000 экз.

При выполнении научно-исследовательских работ в области аквакультуры, сотрудники центра взаимодействуют с «Кластером аквакультуры» в Астраханской области. «Кластер аквакультуры» АО включает около 30 предприятий (фермерские хозяйства, садковые осетровые хозяйства, добывающие и перерабатывающие хозяйства). АГТУ входит в структуру этого кластера и выполняет научные и образовательные услуги. Центр также взаимодействует с двумя малыми инновационными предприятиями АГТУ в области аквакультуры: садковое осетровое хозяйство «Аквановатор», прудовое хозяйство р/х «Шараповский». Эти возможности и ресурсы позволяют кафедре «Аквакультура и водные биоресурсы» участвовать в федеральных и региональных научных грантах, оказывать научные услуги отдельным предприятиям.

В области ихтиологии и аквакультуры ведется тесная совместная работа с РАН, в составе, центра входит совместная лаборатория «Криобиотехнологии в аквакультуре» (АГТУ и ЮНЦ РАН). Студенты и аспиранты по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» проходят практики и стажировки в научной базе «Кагальник» (г. Азов) и на научных судах ЮНЦ РАН.

Подготовка специалистов высшей квалификации (магистры, аспиранты, докторанты) проводится в рамках направления «Водные биоресурсы и аквакультура», научных специальностей «Ихтиология», «Рыбное хозяйство и аквакультура».

Имеющиеся ресурсы позволяют проводить практику в магистратуре по ряду программ:

- ихтиология;
- аквакультура;
- осетроводство;
- рыбоохрана.

Всего в год по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» осуществляется выпуск по 4-м магистерским программам, 15–20 магистров рыбного хозяйства, 2–4 кандидата наук по специальностям «Ихтиология», «Рыбное хозяйство и аквакультура», «Частная зоотехния и корма, кормопроизводство». Ежегодно кафедра выпускает через ФАР Минсельхоза РФ учебники с грифом УМО в области рыбного хозяйства и ФАР. За последние 8 лет издано 8 таких учебников для направления «Водные биоресурсы и аквакультура», а также 10 учебных пособий и учебников регионального издания с грифом местных образовательных организаций.

УДК 582.272; 639.294.053.7 (265.5)

## ПРИМОРСКОЙ ГРЕБЕШОК, КАК ОБЪЕКТ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА В САХАЛИНО-КУРИЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Прохорова Н. Ю., научный сотрудник  
г. Южно-Сахалинск, ФГБНУ «СахНИРО»  
8(4242)456722, prokhorova.nata@mail.ru

Галанин Д. А., к.б.н., начальник отдела аквакультуры  
г. Южно-Сахалинск, ФГБНУ «СахНИРО»  
8(4242)456723, dgalanin@sakhniro.ru

*Аннотация. В данной статье рассмотрено современное состояние ресурсов и предложены меры по сохранению общей и промысловой биомассы приморского гребешка в некоторых районах Сахалино-Курильского региона. Практические рекомендации по искусственному воспроизводству гребешка в рассматриваемых районах предусматривают сбор спата на коллекторы и выпуск его сеголетками в местах формирования промысловых скоплений.*

Приморский гребешок является важным объектом прибрежного рыболовства в Сахалино-Курильском регионе (СКР). Это тихоокеанский приазиатский низкобореальный вид, обитающий у северных берегов Кореи и острова Хонсю, в Приморье, у Южных Курил и на шельфе Сахалина в заливах Анива, Терпения, в Татарском проливе, а также у о. Монерон. Наибольшие плотности скоплений моллюск образует на глубинах 6–30 м, может встречаться на глубинах от 0,5 до 80 м [1; 14].

Согласно биогеографическому районированию, именно по Сахалинской области проходит граница распространения на север этого промыслового объекта, имеющего давнюю историю промыслового освоения. В прибрежье о. Сахалин и южных Курильских островов гребешок образует локальные поселения в нескольких районах: в заливах Александровский, Анива, Терпения и в прибрежье южных Курильских островов (Южно-Курильское мелководье и у островов Малой Курильской гряды) [2; 56]. В свое время, каждый из этих районов, кроме зал. Александровский, имел высокий промысловый статус.

Интенсивный промысел приморского гребешка был начат в «японский период» после русско-японской войны 1904–1905 гг. Основными районами промысла были Южно-Курильское мелководье и зал. Анива. Известна величина ежегодного промысла в зал. Анива, которая составляла около 1000 т. Такая нагрузка на промысловые скопления продолжалась, как минимум, в течение 10 лет.

В советский период наиболее интенсивный промысел приморского гребешка велся в начале 60-х гг. с помощью драгирующих орудий лова. Несмотря на рекомендации по ограничению объема вылова, промысел велся практически без ограничений. У Восточного Сахалина (зал. Анива и зал. Терпения) промышленное освоение ресурсов гребешка было начато в 1961 г. Уже в 1962 г. вылов достиг максимума – 4300 т. (в зал. Анива – 1800 т., в зал. Терпения – 2500 т.), что в полтора раза превысило рекомендованный объем. К 1966 г. вылов снизился до 30 т. В прибрежье южных Курильских островов в 1962–1963 гг. общий вылов был ниже, чем на Сахалине в два раза. Однако,

после снижения уловов в прибрежье о. Сахалин промысел переместился в район южных Курильских островов. По данным Скалкина в 1964 г. вылов гребешка в районе южных Курильских островов составлял 5,07 тыс. т. [3; 15]. Очевидно, что чрезмерная интенсивность промысла в середине 60-х годов привела к резкому снижению запасов. С 1967 г. лов гребешка был запрещен у восточного побережья о. Сахалин. Вплоть до 1970 г. на Южно-Курильском мелководье велся промысел гребешка с помощью драг, которые больше уничтожали, чем ловили. Закономерным итогом стал годовой вылов 0,6 тыс. т. [3, 17]. В 1976–1984 гг. промысел возобновлялся, но вылов был невысок – в пределах 3–169 т. В 1985 г. промысел приморского гребешка был запрещен во всем Сахалино-Курильском регионе. Этот запрет действовал до 1999 г.

Водолазные исследования, начатые в 1999 г., в зал. Анива и на Южно-Курильском мелководье зафиксировали появление поколений гребешка с высокой численностью, что позволило впоследствии открыть его промысел. Однако, в зал. Терпения водолазная съемка 2002 г. зафиксировала сравнительно невысокий уровень общей и промысловой биомасс гребешка, в связи с чем промысел моллюсков рекомендован не был. Дальнейшая эксплуатация ресурсов гребешка в зал. Анива и на Южно-Курильском мелководье привели к его многократному сокращению [4; 48]. В результате промысел гребешка в зал. Анива был снова закрыт в 2012 г., а в районе южных Курильских островов ОДУ был снижен с 1100 до 150 т.

Столетняя история промысла приморского гребешка в СКР показала неустойчивость его численности, особенно при необоснованном вылове. Однако, стабильная эксплуатация его ресурсов возможна при условии жесткого ограничения промысла с одной стороны и его искусственного воспроизводства с другой.

В России научно-исследовательские работы в области искусственного воспроизводства гребешка были начаты в 1970-е годы в Приморском крае. Разработанные в «ТИНРО-центре» методики культивирования моллюска внедрялись в действующие хозяйства и совершенствовались в течение ряда лет [5; 37]. Основное направление воспроизводства гребешка – это экстенсивное выращивание (только в море). При этом спат, собранный на коллекторы, используется в качестве посадочного материала для дальнейшего товарного выращивания на дне или в садках, в пределах рыбоводного участка. В настоящее время в Приморье действующими считаются 36 гребешковых марикультурных хозяйств. Объем ежегодного выращивания гребешка объединенными усилиями всех мариферм Приморья в последние годы не превышает 1 тыс. т. Однако, несмотря на длительный период работ, к настоящему времени марикультура приморского гребешка в Приморском крае все еще находится на начальном этапе своего развития [6; 378].

В Сахалинской области оценка возможностей искусственного воспроизводства приморского гребешка не выходила за рамки экспериментальных работ. В период с 1968 по 1980 гг. в лаг. Буссе (зал. Анива) были определены оптимальные сроки выставляния коллекторов для сбора спата, а также найдены подходящие конструкции и материалы для коллекторов.

С 2003 г. ФГБНУ «СахНИРО» ведет работы по изучению естественного воспроизводства гребешка в различных районах СКР с целью разработки практических рекомендаций по восстановлению численности его локальных группировок. Это также позволит поддерживать ресурсы гребешка и сохранять их высокий промысловый

уровень. В итоге будут удовлетворены интересы рыбопромышленников, осваивающих этот ресурс.

Целью данной работы является оценка перспективы искусственного воспроизводства приморского гребешка в различных районах Сахалино-Курильского региона. В задачи исследования входит оценка динамики и текущего состояние ресурсов приморского гребешка, характеристика современного уровня воспроизводства моллюска и формулирование рекомендаций по искусственному воспроизводству данного гидробионта в отдельных районах Сахалино-Курильского региона.

Материалом для настоящего исследования послужили данные ФГБНУ «СахНИРО», собранные в разные годы при проведении исследовательских работ в ходе комплексных и специальных гидробиологических съемок. Для каждого района исследований схема станций сформирована за ряд лет, исходя из сведений о распределении местообитаний и результатов предыдущих исследований.

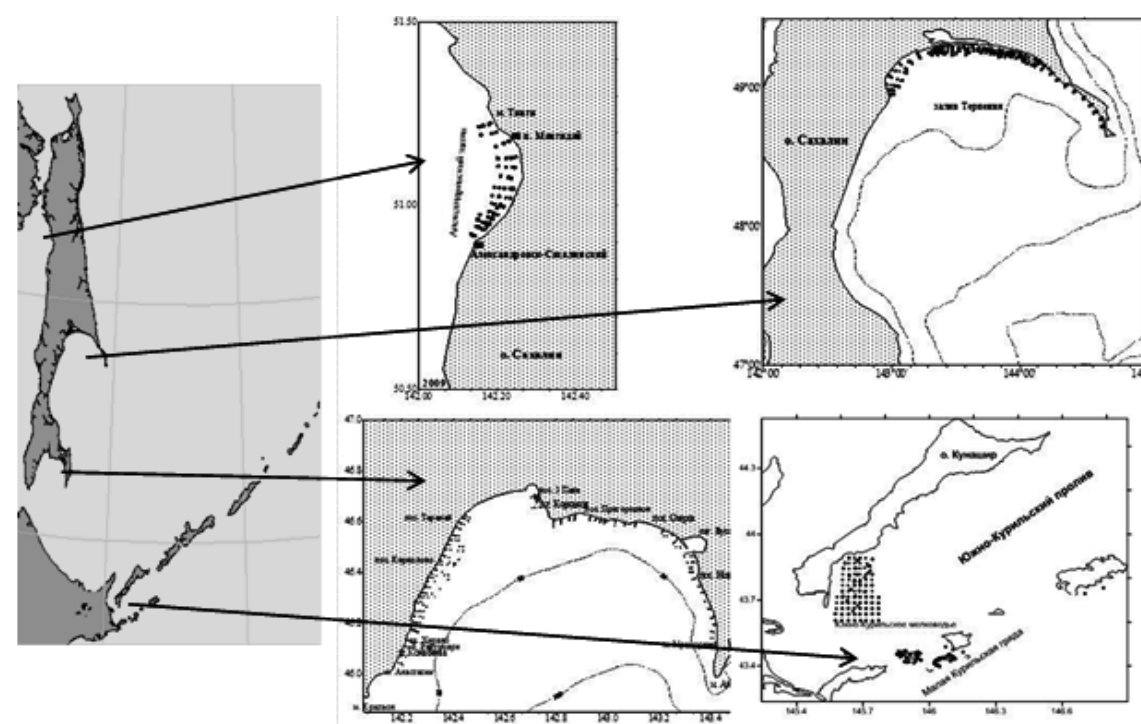


Рисунок 1 – Схема районов проведения комплексных научных съемок в зал. Александровский, в зал.

Терпения, в зал. Анива и в районе Южно-Курильского мелководья

Для изучения распределения приморского гребешка и сбора данных о его биологическом состоянии использовали площадной метод и метод количественного учета по результатам сбора [7; 66]. Эти методы предусматривают равномерное распределение гидробиологических разрезов и станций на них, с целью наиболее полного охвата мест обитания объекта исследований. Разрезы располагались на расстоянии от 1 до 2 км друг от друга. На каждом разрезе выполняли от 5 до 7 станций на разных глубинах (1–2, 4–5, 8–10, 14–16, 18–20 м). В случае слишком медленного

нарастания глубин и большой протяженности «средних» изобат (12–15 м) на них выполняли дополнительные станции. При обнаружении промысловых скоплений с плотностью не менее 0,2 экз./м<sup>2</sup>, с целью их оконтуривания, выполняли дополнительные станции на удалении 250–300 м. Полученные данные обрабатывались с помощью стандартных биостатистических методик. Математическую обработку первичных данных проводили с использованием программы «Microsoft Excel».

Для определения численности различных возрастных групп гребешка в его промысловых скоплениях Сахалино-Курильского региона использовались параметры естественной смертности (выживаемости). Расчет численности поколений от возрастной стадии сеголеток (спат) до возраста 7 лет выполнялся с помощью кривой смертности, рассчитанной научным сотрудником ФГБНУ «СахНИРО» Т.А. Шпаковой [8; 35].

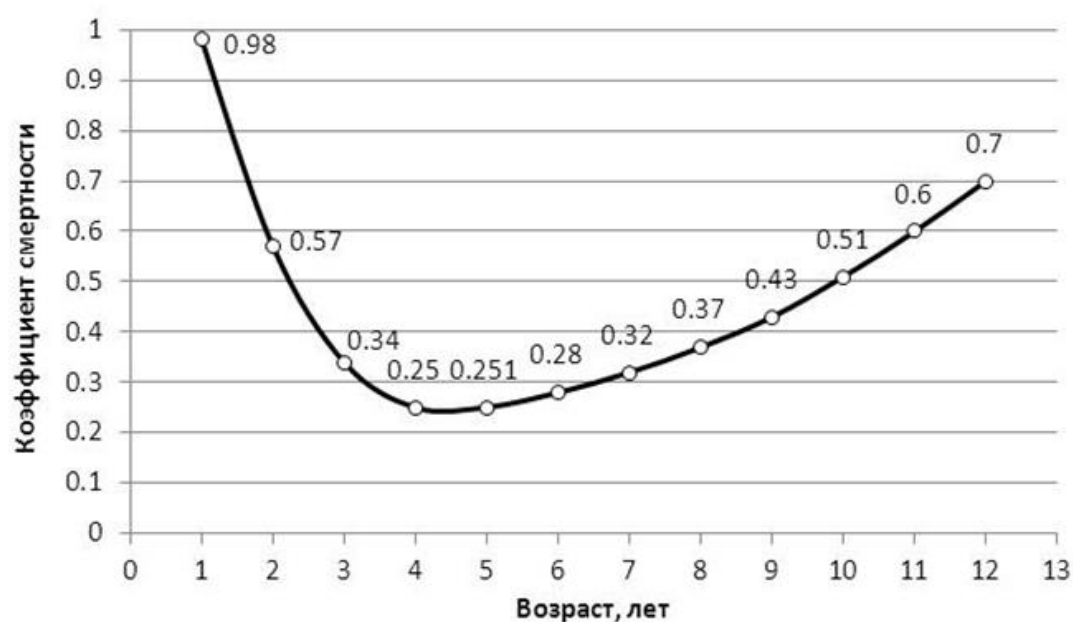


Рисунок 2 – Кривая смертности приморского гребешка зал. Анива

Коэффициенты естественной смертности вычислены по методу Тюринга для видов с высокой плодовитостью [9; 87]. Данные о численности поколений в возрасте 2–5 лет для определения уровня минимальной смертности в возрасте массового полового созревания были получены на необлавливаемом скоплении приморского гребешка западного побережья зал. Анива в 1999 и 2000 гг.

В настоящее время к числу крупных скоплений гребешка в СКР относятся группировки в зал. Александровский, в зал. Терпения, зал. Анива и на Южно-Курильском мелководье.

Таблица 1 – Современное состояние ресурсов приморского гребешка в Сахалино-Курильском регионе

Район	Площадь поселений, км <sup>2</sup>	Общая биомасса, т.	Промысловая биомасса, т.
Зал. Александровский	26	750	380
Зал. Терпения	110	14000	8000
Южно-Курильское мелководье	216	9730	8000
Зал. Анива	65	2560	2460

Максимальная площадь поселений приморского гребешка выявлена в Южно-Курильском проливе. Второе по площади скопление расположено в зал. Терпения. В зал. Анива площадь поселений приморского гребешка составляет 65 км<sup>2</sup>. Важно отметить, что в период высокой численности скопление зал. Анива занимало площадь более 100 км<sup>2</sup>, то есть примерно равную площади в зал. Терпения. Постоянной на протяжении ряда лет остается площадь местообитаний моллюска в зал. Александровский.

Аналогично распределение гребешка в Сахалино-Курильском регионе по общей биомассе. Максимум биомассы отмечается на Южно-Курильском мелководье, а минимум – в зал. Александровский. В зал. Анива в настоящее время общая биомасса приморского гребешка составляет 2650 т., а в 2001 г. она была на уровне 15000 т. В течение 10 лет произошло многократное сокращение ресурсов, что привело к запрету промысла в данном районе. Однозначной причины сокращения ресурсов нет. Причинами этого мог быть браконьерский промысел и изменение условий среды обитания.

Критически оценивается состояние ресурсов в районе Южно-Курильского мелководья. Общая и промысловая биомассы гребешка у юго-восточного побережья о. Кунашир, в сравнении с историческим максимумом в 1999 г., когда общий запас был равен 34000 т., а промысловый – 32000 т. [10; 21], также снизились в несколько раз. Однако, в районе южных Курильских островов промысел еще открыт.

В зал. Александровский регулярное пополнение группировки молодью, в течение ряда лет, позволяет поддерживать стабильный уровень запаса в этом районе. Рост промыслового запаса в зал. Александровский в большей степени ограничен величиной естественного пополнения молодью, чем приемной емкостью местообитания. Рекомендованные к промысловому изъятию 80 т. гребешка в настоящее время не распределены между предприятиями и не используются.

Приморский гребешок зал. Терпения, имевший высокую промысловую значимость в 60-е гг., в настоящее время восстановил ее снова. Однако, сравнительно быстро, как это уже было ранее, ресурс гребешка может быть подорван промыслом.

Практические рекомендации по искусственному воспроизводству гребешка в рассматриваемых районах предусматривают сбор спата на коллекторы и выпуск его сеголетками в местах формирования промысловых скоплений. Сбор спата гребешка в естественной среде с помощью коллекторов возможен только при достижении определенной удельной плотности личинок. Результаты, характеризующие современный уровень естественного воспроизводства приморского гребешка в отдельных районах Сахалинской области получены благодаря серии экспериментов, проведенных в течение нескольких лет. С помощью личиночных съемок и сбора спата на коллекторы удалось наиболее точно установить величину удельной продукции приморского гребешка на этапе первого года жизни.

Таблица 2 – Плотность спата приморского гребешка на коллекторах в различных районах Сахалино-Курильского региона

Район	Год работ	Пределы варьирования, экз./м <sup>2</sup>	Среднее значение, экз./м <sup>2</sup>
зал. Александровский	2011	23-265	115
зал. Терпения	2006	833-1457	1177
Южно-Курильское мелководье	2006	262-990	602
Западное побережье зал. Анива	2003	290-700	517

Учитывая особенности распределения ресурсов гребешка, а также размеры приемной емкости местообитаний, авторами сформулированы основные рекомендации по мероприятиям искусственного воспроизводства приморского гребешка, с целью поддержания запаса для устойчивой эксплуатации его ресурсов в основных районах промысла.

По результатам расчетов, выполненных для основного скопления моллюсков у западного побережья зал. Анива, рекомендовано ежегодное вселение жизнестойкой молоди в количестве 1600 млн экз. С учетом естественного воспроизводства удельная плотность промысловых моллюсков в возрасте 5–7 лет через несколько лет будет составлять 0,5 экз./м<sup>2</sup>. В пределах известных местообитаний гребешка можно ожидать формирование промыслового запаса в количестве 14 млн экз. или 5000 т.

У юго-восточного побережья о. Кунашир, рекомендовано ежегодное вселение жизнестойкой молоди в количестве 5300 млн экз. С учетом естественного воспроизводства можно ожидать формирование промыслового запаса в количестве 85 млн экз. промысловых моллюсков в возрасте 4–7 лет или 34000 т.

В зал. Александровский рекомендовано ежегодное вселение жизнестойкой молоди в количестве 1500 млн экз. С учетом естественного воспроизводства удельная плотность промысловых моллюсков в возрасте 5–7 лет через несколько лет будет составлять 0,5 экз./м<sup>2</sup>. В пределах известных местообитаний гребешка можно ожидать формирование промыслового запаса в количестве 10 млн экз. или 3500 т.

В зал. Терпения рекомендовано ежегодное вселение жизнестойкой молоди в количестве 6400 млн экз., что предотвратит развитие негативного сценария эксплуатации ресурсов приморского гребешка и позволит сохранять уровень исторического максимума промысловой биомассы (8000 т. в 2014 г.).

Величины промыслового запаса в каждом из рассмотренных районов СКР можно будет считать устойчивыми при условии постоянного выполнения мероприятий по искусственному воспроизводству (в отсутствие форс-мажорных обстоятельств). Реализация комплекса мероприятий должна осуществляться на долгосрочной основе. На этапе восстановления ресурсов, в течение первых 5–7 лет промысел гребешка может осуществляться в штатном режиме, то есть через определение объема ОДУ на основании ресурсных исследований.

#### Список цитируемой литературы

1. Приморский гребешок / Владивосток, 1986. – 240 с.
2. Скалкин В. А. Распределение, запасы и промысел морского гребешка в Сахалино-Курильском районе. / В. А. Скалкин // Моллюски. Пути, методы и итоги их изучения. Автореф. докл. Сб.4. Л.: Наука, 1971. – С. 56–57.

3. Скалкин В. А. Результаты исследований по приморскому гребешку в 1981 г.: Отчет о НИР / СахТИНРО; В. А. Скалкин – г. Ю-Сахалинск, 1981. – 28 с. – Арх. № 4893.
4. Океанологические исследования СахНИРО в начале XXI столетия. / Д. А. Галанин и др. // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Труды СахНИРО. – 2012. – Т. 13.– С. 44–60.
5. Справочник по культивированию беспозвоночных в южном Приморье / Сост. А.В. Кучерявенко, Г.С. Гаврилова, М.Г. Бирюлина. – Владивосток: «ТИНРО-центр», 2002. – 83 с.
6. Гаврилова, Г. С. Современное состояние культивирования гребешка *Mizuhopecten yessoensis* в Приморье. / Г. С. Гаврилова, А. В. Кучерявенко, С. А. Ляшенко // Известия ТИНРО. – 2005. – Т. 140. – С. 376–382.
7. Левин В. С. Некоторые вопросы методики количественного учета макробентоса с применением водолазной техники./ В. С. Левин, Е. Л. Шендеров // Биология моря, 1975. – № 1. – С. 64–70.
8. Галанин Д.А. Оценка уровня естественного воспроизводства приморского гребешка в заливе Анива и лагуне Буссе. (промежуточный). Отчет о НИР: Руководитель, к.б.н. А.Я. Великанов / Галанин Д. А., Шпакова Т.А., Дубровский С.В., Чернышова Ю.С. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2012. – 42 с. Арх. № 11669.
9. Тюрин П. В. «Нормальные» кривые переживания темпов естественной смертности рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства /П. В. Тюрин // Известия ГосНИОРХ, 1972. – Т. 71. – С. 71–128.
10. Чербаджи И.И. Запасы и распределение приморского гребешка на юго-восточном побережье Кунашира. / И. И. Чербаджи, Г. А. Евсеев// Рыбное хозяйство. – 2001. – № 4, С.20–22.

УДК 639.2/.3; 378.1

#### НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА»

Романова М. А., проректор по учебной работе, д. псих. н.  
ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет»

*Аннотация. В статье обсуждены особенности подготовки кадров по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» в условиях регионального ВУЗа, основные из которых: изменение содержательной части основной профессиональной образовательной программы, необходимость учета требований новых профессиональных стандартов, участие преподавателей и студентов в актуальных научных исследованиях, сочетание традиций фундаментального образования и инновационных технологий и др.*