

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»

**ПЕРЕХОД НА ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**VI НАЦИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
(Санкт-Петербург, 13 – 15 сентября 2017)**

Сборник научных работ

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2018

Составители:

***А. А. Недоступ**, кандидат технических наук,
заместитель председателя НМС РХ ФУМО ВО
проректор по информатизации и развитию,
заведующий кафедрой промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГТУ»*

***С. А. Уманский**, кандидат биологических наук,
ученый секретарь УМО по образованию
в области рыбного хозяйства,
доцент кафедры ихтиологии и экологии
ФГБОУ ВО «КГТУ»*

Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования: VI нац. межвуз. науч.-методич. конф. (Санкт-Петербург, 13 – 15 сент. 2017): сб. науч. работ / сост.: **А.А. Недоступ, С.А. Уманский**. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. – 51 с.

ISBN 978-5-94826-504-9

Сборник содержит статьи, характеризующие особенности современного периода развития рыбохозяйственного образования в России: расширение и формирование новой профессиональной образовательной среды на базе учебно-методического объединения по образованию в области рыбного хозяйства и государственных профессиональных стандартов.

ISBN 978-5-94826-504-9

УДК [378 + 639.2/.3](06)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2018 г.

© А.А. Недоступ, С.А. Уманский

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Волкогон В.А., Недоступ А.А., Кострикова Н.А., Поляков Р.К., Кузин В.И., Ражев А.О.</i> Предпосылки создания тренажерного комплекса по проектированию и моделированию траловых систем.....	4
<i>Тылик К.В.</i> Современные тенденции и потенциал подготовки специалистов в области аквакультуры.....	20
<i>Соколов А.В., Насонова Н.А.</i> Формирование профессиональных компетенций в процессе производственной практики на лососевых рыбоводных заводах.....	27
<i>Наумова В.В., Кирьянов Д.А., Свешникова Е.В., Смирнова А.Н.</i> Освоение студентами профессиональных компетенций в условиях учебно-исследовательской лаборатории по воспроизводству и выращиванию осетровых рыб.....	34
<i>Постнов И.Е., Минин А.Е., Ларина М.О.</i> Спортивная рыбалка как одна из форм учебной работы.....	42
<i>Болгов А.Е., Хуобонен М.Э.</i> Опыт выращивания форели в садковых условиях в Республике Карелия.....	45
<i>Сатин В.В.</i> К вопросу обучения курсантов ловле рыбы поплавковой удочкой.....	48

В. А. Волкогон

*ректор ФГБОУ ВО «КГТУ»,
кандидат экономических наук*

А. А. Недоступ

*заместитель председателя НМС РХ ФУМО ВО,
кандидат технических наук, проректор по ИР,
заведующий кафедрой промышленного рыболовства*

Н. А. Кострикова

кандидат физико-математических наук, проректор по ИР

Р. К. Поляков

*кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики сельского и рыбного хозяйства,
начальник управления научно-исследовательской деятельности*

В. И. Кузин

*кандидат экономических наук,
доцент кафедры отраслевых и корпоративных финансов,
директор аналитического центра*

А. О. Ражнев

соискатель кафедры промышленного рыболовства

*ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет» (г. Калининград)*

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСА ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И МОДЕЛИРОВАНИЮ ТРАЛОВЫХ СИСТЕМ

В статье рассмотрены предпосылки создания в Калининградском государственном техническом университете тренажерного комплекса для проектирования и моделирования динамических процессов в траловых комплексах, который будет применяться при проектировании и эксплуатации траловых систем, а также в процессе обучения. Дана его классификация, указаны положительные стороны при использовании в процессе обучения. Рассмотрена текущая ситуация на мировом рынке тренажерной техники и систем проектирования траловых комплексов. Указаны сегменты рынка, на которые ориентирован разрабатываемый продукт, основные игроки, предлагающие аналогичные продукты на мировом рынке. Проведена их сравнительная оценка с разрабатываемым тренажерным комплексом. Определены цели и задачи, на решение которых направлен комплекс, а это: проектирование, моделирование, эксплуатация и обучение; представлен учебный процесс с его использованием. Даны основные технические

характеристики оборудования тренажера. В статье также описаны: структура комплекса, его математическая база и программные алгоритмы (математические и имитационные модели), инструменты, которые планируется использовать при разработке программного обеспечения тренажерного комплекса. Особо отмечены такие преимущества комплекса, как поддержка стерео-зрения и различных игровых манипуляторов. Показано взаимодействие компонент комплекса посредством сетей и баз данных. В конце статьи приведены основные и сопутствующие результаты проекта, а также основные конкурентные преимущества.

Системы автоматизированного проектирования и различные тренажерные комплексы широко применяются в различных отраслях промышленности, в том числе и морской. В морском и речном флоте тренажерные комплексы используются как в процессе проектирования и эксплуатации, так и для подготовки специалистов береговой охраны.

Применительно к рыбопромысловым тренажерам и системам автоматизированного проектирования и моделирования процессов и орудий рыболовства в целом и тралового лова в частности в настоящий момент складывается следующая ситуация на мировом рынке:

– Транзас: 45 % мирового рынка профессиональных морских тренажеров, более 5500 тренажерных систем установлены в учебно-тренажерных центрах в 106 странах;

– прочие компании: Ifremer (Франция) / «DynamiT», SINTEF (Дания) / «CadTrawl», SINTEF (Дания) / «CATS», AcruxSoft (Уругвай) / «Trawl Vision PRO», Marine Production System Laboratory (Южная Корея) / «SimuTrawl» и др.

Морские тренажерные комплексы можно разделить на:

- навигационные тренажеры;
- тренажеры ГМССБ;
- тренажеры машинного отделения и грузобалластных операций;
- тренажеры крановых операций.

В процессе обучения пользователь проходит основные этапы познавательной деятельности: восприятие, первоначальное знакомство;

осмысление, закрепление, контроль знаний; формирование профессионально-ориентированных умений и навыков; развитие интуиции.

Положительные стороны применения тренажера в учебном процессе:

- возможность совмещать лекции и лабораторные работы как по времени, так и по теме;
- повышение качества образования, экономия ресурсов, безопасность, экологичность.

Необходимость создания нового отечественного тренажерного комплекса для процесса обучения вызвана следующим. По данным каталогов [1, 2] общее количество:

- образовательных учреждений во всем мире, которые готовят специалистов с высшим и средним профессиональным образованием – 296 (см. рис. 1);
- студентов и курсантов (КЦП 2017/2018, бюджетной формы обучения) в России – 4476 чел.;
- крупных предприятий по постройке тралов во всем мире – 100;
- рыболовных судов во всем мире, которые ловят тралами – 2600;
- крупных предприятий во всем мире, которые проектируют тралы – 30;
- рыбаков в мире (по данным ФАО, 2016) - 56605 тыс. чел.;
- объем подготовки в наших отраслевых вузах – 55 тыс. молодых специалистов в год, при этом основной контингент – 38 тыс. чел. – это курсанты, которые проходят подготовку по специальностям плавсостава.

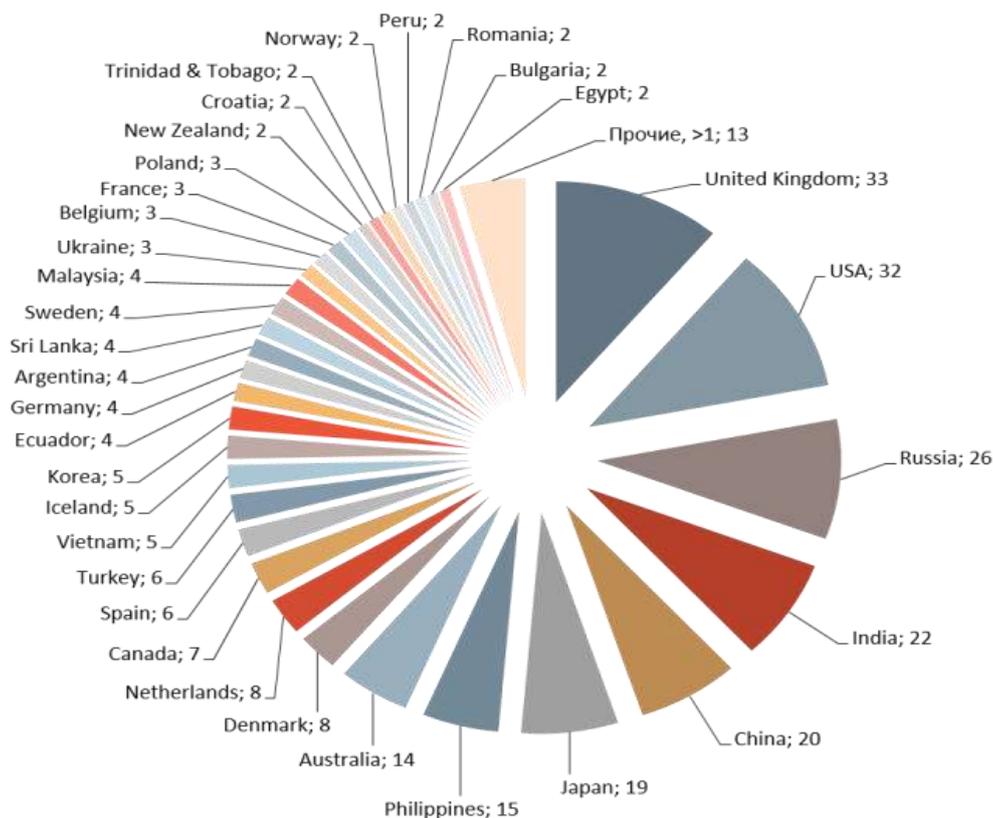


Рис. 1. Морские и рыболовные учебные заведения мира

Сегменты рынка, на которые ориентирован продукт – образовательные организации, производственные предприятия, рыбохозяйственные организации и частные лица. Большое внимание будет уделено содержанию обучения, разработке профессиональных и государственных образовательных стандартов. Так, например, в довольно сложной экономической ситуации Росморречфлот продолжает активное обновление тренажерной базы вузов и филиалов как основного элемента практической подготовки плавсостава. Только в текущем 2017 г. было закуплено тренажеров на сумму 330 млн руб. [3].

Основные преимущества разрабатываемого тренажера перед мировыми аналогами приведены в табл.

Основные конкуренты

Характеристика	Ifremer (Франция)/ «DynamIT»	SINTEF (Дания)/ «CadTrawl»	SINTEF (Дания) / «CATS»	Тренажерный комплекс по моделированию, проектированию и управлению траловым комплексом	AcruxSoft (Уругвай) /«Trawl Vision PRO»	Marine Production System Laboratory (Южная Корея)/ «SimuTrawl»
Пользовательский интерфейс	понятный, лаконичный, удобный	понятный, лаконичный, удобный	сложный	понятный, лаконичный, удобный, поддержка игровых манипуляторов, поддержка нескольких языков, параллельное выполнение задач	понятный, лаконичный, удобный	сложный
Реалистичность	высокая	низкая	низкая	высокая, стерео-зрение, звуковое сопровождение	высокая	высокая
Точность	средняя	низкая	низкая	высокая	низкая	высокая
Конструирование	чертежи тралов	чертежи тралов	чертежи тралов	чертежи орудий рыболовства и деталей оснастки, документы, база моделей и материалов	чертежи тралов	чертежи тралов
Проектирование	только тралов	нет	нет	тралов и др. орудий рыболовства, деталей оснастки, компоновка, районы промысла, палубная команда	только тралов	только тралов
Моделирование	траулер и трал	нет	нет	трал, траулер, контроль улова, промысловые механизмы, навигационные приборы, палубная команда	траулер и трал	траулер и трал
Управление	нет	нет	нет	траулер, трал, контроль улова, промысловые механизмы, навигационные приборы, палубная команда, промжурнал	нет	нет
Стоимость	высокая	высокая	высокая	в зависимости от конфигурации от 75 тыс. руб.	высокая	высокая
Доля рынка	шесть стран	пять стран	пять стран	стадия разработки	десять стран	две страны

Цель и задачи

Предпосылками создания собственного тренажерного комплекса, включающего систему автоматизированного проектирования сетных орудий рыболовства и их элементов, сквозной подготовки конструкторской и другой сопутствующей документации (документоотбора), а также управления процессом лова являются:

- необходимость импортозамещения программного обеспечения (по данным Минкомсвязи РФ плановый размер отрасли программного обеспечения на 2020 г. по базовому сценарию должен составить 410 млрд руб.);
- уменьшение влияния человеческого фактора;
- автоматизация процессов управления траловыми системами по математическим моделям – на данный момент в основном применяется только информационные системы;
- автоматизация документоотбора на площадке Интернета;
- увеличение эффективности подготовки кадров;
- увеличение эффективности тралового лова – при увеличении ошибки наведения трала в два раза относительная прибыль уменьшается соответственно в два раза;
- сокращение трудоемкости при траловом лове – например, при уменьшении длины трала можно сократить время лова до 10 % (патент SU1824130A1);
- сокращение времени на непроизводственные операции;
- уменьшение численности палубной команды;
- снижение энергозатрат при траловом лове;
- совершенствование промысловых схем;
- пополнение математической и алгоритмической базы;
- увеличение точности математических и имитационных моделей.

В связи с этим Калининградским государственным техническим университетом по инициативе авторов статьи поставлена **цель**: разработать отечественный тренажерный комплекс по проектированию и моделированию

траловых систем, не имеющих аналогов в мире для последующего внедрения в учебный процесс, разработку и эксплуатацию в российских и зарубежных учебных заведениях, конструкторских бюро и на производстве.

Достижимость цели подтверждается большим научно-техническим заделом, экспериментальной базой и опытом команды предполагаемых исполнителей (см. рис. 2). По данной теме авторами статьи разработаны и зарегистрированы 33 компьютерные программы по схематизации, расчету и моделированию орудий и процессов рыболовства, получен патент № 2323572 «Распорная траловая доска», выпущено шесть монографий, два учебника и шесть учебных пособий, опубликовано более 200 статей.



Рис. 2. Научно-технический задел

Разрабатываемый тренажерный комплекс предназначен для решения большого круга задач: проведение численных экспериментов (моделирование), проектирование и управление траловым комплексом, ведение базы данных документов, конструкторских и математических моделей элементов тралового комплекса (как локальной, так и удаленной распределенной), журналов и программ обучения, топологии места лова (карт районов промысла), промрасписания (расстановки команды).

Процесс обучения на тренажере схематически показан на рис. 3.



Рис. 3. Работа тренажера в режиме обучения

Основные методы проведения занятий с использованием тренажера:

- численные эксперименты проводятся без непосредственного контакта с траловым комплексом;
- динамика процессов реализуется посредством вывода анимации (стерео-анимации) и звукового сопровождения;
- учебная лаборатория сочетает имитационную (виртуальную) модель траловой системы и методическое сопровождение лабораторной работы (в режиме ученик-экзаменатор);
- средства управления регулируют заданные входные параметры (в соответствии с заданием);
- математическая модель просчитывает выходные параметры, имитируя процесс лова.

Материалы и методы

Тренажерный комплекс является программно-техническим средством. Основой комплекса является одна или несколько ЭВМ с архитектурой x86_64 и операционной системой Microsoft Windows версии 10 или более поздней, с

установленной одной или несколькими графическими платами с аппаратной поддержкой DirectX версии 11 или более поздней. Обмен данными между ЭВМ (в случае если их несколько) осуществляется посредством сети Ethernet.

Новизной исследования является использование при создании математических и имитационных моделей метода взаимодействующих частиц, что позволяет уменьшить сложность математических уравнений за счет увеличения количества простых одноподобных уравнений, способных решаться одновременно в многоядерной, гетерогенной (распределение вычислений между центральными и графическими процессорами) и распределенной системах.

Опишем подробнее основные задачи комплекса, которые, по мнению авторов, должны удовлетворить потребность в таких областях, как образование, проектирование и эксплуатация.

1. Проектирование траловых комплексов и их элементов, ведение конструкторской документации, управление базой данных документов, конструкторских и имитационных моделей элементов тралового комплекса. Для решения задачи предполагается использование следующего комплекса программных средств:

– САПР «Конструктор твердотельных элементов» – создание и редактирование конструкторской документации, чертежей деталей тралового комплекса, сборочных чертежей, трехмерных моделей элементов тралового комплекса, свойств материалов деталей; ведение базы данных;

– САПР «Конструктор канатно-веревочных изделий» - создание и редактирование конструкторской документации, чертежей деталей из канатно-веревочных изделий (КВИ), сборочных чертежей, свойств материалов КВИ; ведение базы данных.

2. Численные эксперименты (моделирование) – для моделирования траловых комплексов и их элементов с использованием имитационных моделей из базы данных. Решение этой задачи предполагает использование следующего комплекса программных средств:

– приложение для расчета тралового комплекса и его элементов на прочность при заданных условиях окружающей среды; формирование отчетов; ведение базы данных;

– приложение для расчета гидродинамических характеристик тралового комплекса и его элементов при заданных условиях окружающей среды; формирование отчетов; ведение базы данных;

– приложение для моделирования динамики тралового комплекса (управления траловым комплексом) и его элементов при заданных условиях окружающей среды; формирование отчетов; ведение базы данных.

3. Эксплуатация – для отработки процессов управления траловым комплексом в процессе эксплуатации с использованием симуляторов навигационных и промысловых приборов (гидролокатор, эхолот, траловый зонд, прибор контроля улова), топологии места лова (карт районов промысла), промрасписания (расстановки команды) и имитационных моделей из базы данных. Данная задача для своего решения предполагает использование следующего комплекса программных средств:

– редактор топологии места лова (рельефа и шероховатости дна); формирование отчетов; ведение базы данных;

– симулятор процессов тралового лова (управление траулером и промысловыми устройствами), навигационных и промысловых приборов при заданных условиях окружающей среды, в заданном регионе (имеющемся в базе данных), по заданному промрасписанию и заданных пространственно-временных характеристиках и концентраций гидробионтов.

4. Обучение - для отработки процессов управления траловым комплексом при обучении с использованием симуляторов навигационных и промысловых приборов (гидролокатор, эхолот, траловый зонд, прибор контроля улова), топологии места лова (карт районов промысла), промрасписания (расстановки команды) и имитационных моделей из базы данных. Данная задача для своего решения предполагает использование следующего комплекса программных средств:

– редактор топологии места лова (рельефа и шероховатости дна);
формирование отчетов; ведение базы данных;

– симулятор процессов тралового лова (управление траулером и промысловыми устройствами), навигационных и промысловых приборов при заданных условиях окружающей среды, в заданном регионе (имеющемся в базе данных), по заданному промрасписанию и заданных пространственно-временных характеристиках и концентраций гидробионтов;

– АРМ лаборанта – для управления (назначения заданий) процессом обучения и его протоколирования (ведения журналов); формирования отчетов; ведения базы данных.

Разрабатываемый комплекс будет иметь модульную архитектуру (см. рис. 4).

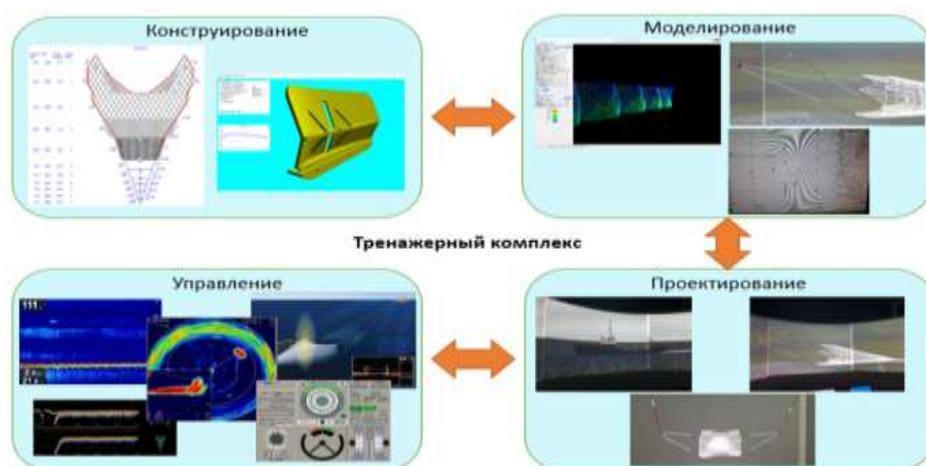


Рис. 4. Модульная структура

Для выполнения указанных задач в составе комплекса будут использоваться следующие основные конфигурации: АРМ конструктора, АРМ проектировщика, АРМ кораблестроителя, АРМ судоводителя, АРМ промыска, АРМ студента и курсанта, АРМ лаборанта, АРМ исследователя.

В процессе разработки математических и программных моделей динамических процессов [4-7] (см. рис. 5), происходящих в траловых системах, будут использованы математическая модель взаимодействующих частиц

(точечных масс) и метод конечных элементов применительно к канатно-сетной части трала в композиции с математическими моделями:

- движения твердых тел произвольной формы в потоке жидкости, таких как распорные траловые доски и траулер, основанной на системах дифференциальных уравнений в частных производных Навье-Стокса с учетом полей скорости (векторного), давления и вязкости (для учета турбулентности);
- волнового течения с учетом глубины водоема, шероховатости дна (по Шези), основанной на моделях Гарстнера и Стокса-Релея.

Алгоритмически композиция с твердым телом будет реализована при помощи табличных преобразований трехмерных векторов мгновенных скоростей (поступательной, вращательной) в силы и крутящие моменты, действующие со стороны твердого тела на канатно-сетную часть трала в контрольных точках с интерполяцией промежуточных значений. Таблица преобразований будет построена отдельной стадией моделирования гидродинамики твердотельного элемента отдельно для каждого его типа и размеров, и для всех возможных скоростей. Данные таблицы будут занесены в базу данных и впоследствии будут ассоциироваться с элементом на основном этапе моделирования.



Рис. 5. Математическая и программная модели

Выходные силовые характеристики (натяжения в нитевидных элементах (нитках, веревках, канатах, ...), поле давлений на поверхности распорных траловых досок и траулера), полученные при помощи разработанных математических моделей динамических процессов, происходящих в траловых системах, будут использованы на входе математических моделей расчета нагрузок на элементы и конструкцию элементов тралового комплекса и влияния нагрузений на прочность текстильных рыболовных нитевидных материалов. При расчете напряжений предполагается использование метода конечных элементов.

При разработке математических и имитационных (алгоритмов) моделей управления траловой системой (управления судном, устройством выборки, лебедками) будут учтены: тяговые и инерционные свойства судна, устройства выборки, лебедок, возможность проскальзывания канатно-сетной части трала на фрикционном барабане при выборке, инерционные свойства охватываемой судном жидкости; будет разработана композиция математических моделей управления траловой системой и канатно-сетной частью трала.

Алгоритмически композиция будет реализована при помощи табличного преобразования трехмерных векторов мгновенных скоростей судна (поступательной, вращательной) в силы и крутящие моменты, действующие со стороны судна на канатно-сетную часть трала в контрольных точках (соприкосновение ваера с элементами судна) с интерполяцией промежуточных значений. Таблица преобразований будет построена отдельной стадией моделирования гидродинамики судна отдельно для каждого его типа и для всех возможных скоростей. Данные таблицы будут занесены в базу данных, и впоследствии будут ассоциироваться с судном на основном этапе моделирования.

На основании конструкторской документации, руководств пользователя, а также другой доступной информации будут разработаны программные модули симуляторов навигационных и промысловых приборов (гидролокатор, эхолот, траловый зонд, прибор контроля улова).

Современные персональные компьютеры широкого применения и графические станции имеют в своем составе хотя бы одну плату с графическим процессором (GPU). В связи с этим данная оптимизация вычислений совместно с композицией посредством табличного преобразования позволит на персональном компьютере моделировать динамику тралового комплекса в реальном времени при трехмерной постановке задачи.

При разработке программного обеспечения в качестве языков программирования будут использованы языки C++, Assembler и язык HLSL для создания кода шейдеров (кода, работающего на графическом процессоре), работающих под управлением DirectX. В качестве инструментов разработки будут использованы среды разработки программных продуктов RAD Studio с библиотеками VCL и FMX и Microsoft Visual Studio.

Все программы для ЭВМ по моделированию, проектированию и управлению траловым комплексом будут отображать результаты в трехмерном виде с поддержкой стерео-зрения (в случае наличия стереоскопического устройства отображения (3D-монитор, 3D-телевизор, 3D-проектор), поддерживаемого операционной системой Windows 10). В программах в качестве органов управления процессами лова будет реализована поддержка таких устройств ввода, как клавиатура, манипулятор «мышь» и различных игровых манипуляторов, поддерживаемых операционной системой Windows 10.

Для взаимодействия приложений, входящих в состав комплекса, будет создана и размещена в Интернете в режиме ограниченного доступа база данных, содержащая информацию о существующих траловых комплексах и их составных элементах, документах, трехмерных математических моделях элементов тралового комплекса, журналах и программах обучения, топологии места лова и промрасписании, что даст возможность ее централизованного обновления и обеспечит доступ к ней из разработанного программного обеспечения.

Результаты:

- научно-техническая база;
- программное обеспечение тренажера;
- электронная база данных;
- документация на тренажер;
- сайт продукта;
- нормативно-правовые документы;
- внедрение в учебный процесс в 10 учебных заведениях рынка МариНет;

Основные конкурентные преимущества:

- поддержка стерео-зрения;
- звуковое сопровождение;
- поддержка игровых манипуляторов;
- возможность проводить исследования по оптимизации всех процессов

тралового лова;

- управление траулером и промысловыми механизмами;
- симуляция реального навигационного и промыслового оборудования;
- моделирование промысловой команды с учетом охраны труда;
- ведение промыслового журнала;
- онлайн база данных конструкторской документации и математических

моделей;

- низкая стоимость.

Выводы

В статье представлена текущая ситуация на рынке тренажерной техники и систем проектирования траловых комплексов, анализ которой, с учетом указанных преимуществ разрабатываемого изделия, новизны, большого научно-технического задела предполагаемых исполнителей, а также с необходимостью импортозамещения, указывает на целесообразность разработки.

Благодарности

Статья подготовлена в рамках выполнения гранта РФФИ №15-08-00464-а.

Список литературы

1. MIDSHIPS. Каталог морских учебных заведений мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа - свободный: <http://www.midships.ru/Catalog/organizations/morskie-uchebnie-zavedeniya-mira.html> (дата обращения 30.10.2017).

2. WIKIPEDIA. Каталог морских учебных заведений мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа - свободный: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_maritime_colleges (дата обращения 30.10.2017).

3. KORABEL. Каталог морских учебных заведений мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа - свободный: https://www.korabel.ru/news/comments/sudostroiteli_i_transportniki_-_blizkie_soyuzniki.html (дата обращения 30.10.2017).

4. Недоступ, А. А. Математическая модель взаимодействия распорной траловой доски с водной средой / А. А. Недоступ, А. О. Ражев // Морские интеллектуальные технологии. – 2017. – №3(37), Т.1. – С. 154-157.

5. Недоступ, А. А. Программное обеспечение для исследования гидродинамики распорных траловых досок / А. А. Недоступ, А. О. Ражев // Морские интеллектуальные технологии. – 2017. – №3(37), Т.1. – С. 168-173.

6. Nedostup A.A., Razhev A.O. A discrete model of gill nets for static and dynamic problems / 11th International workshop - Contributions on the theory of fishing gears and related marine systems DEMAT 2013. V. 8. 2013. Germany. Rostock. p. 13-22.

7. Недоступ, А. А. Расчет сил гидродинамического сопротивления сетных орудий рыболовства в задачах имитационного их моделирования / А. А. Недоступ, А. О. Ражев // Известия КГТУ. – 2016. – №42. – С. 185-192.

К. В. Тылик

*канд. биол. наук, профессор кафедры ихтиологии и экологии,
декан факультета биоресурсов и природопользования*

*ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»
(г. Калининград)*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПОТЕНЦИАЛ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ

Обсуждена роль отраслевых профессиональных стандартов, структуры учебных планов подготовки кадров, практико-ориентированной системы обучения студентов в формировании вузами компетентностных моделей выпускников в области аквакультуры для раскрытия своего потенциала и учета региональных особенностей с целью повышения эффективности образовательного процесса и достижения планируемых результатов.

В отраслевом рыбохозяйственном образовании проявляются все тенденции современного развития системы высшего образования: наличие нескольких уровней образования и преемственность профессиональной подготовки; унификация образовательных программ базового уровня и индивидуализация программ высшего уровня; интеграция учебной, исследовательской и производственной деятельности студентов в процессе подготовки; снижение аудиторной нагрузки и увеличение доли самостоятельной работы, формирование навыков непрерывного самообразования; широкое использование в учебном процессе возможностей современных информационных и телекоммуникационных технологий; разработка индивидуальных образовательных траекторий обучения с учетом психо-физиологических особенностей студентов; нацеленность на формирование готовности выпускников к практико-ориентированной профессиональной деятельности.

Выпускники вузов и сузов в области аквакультуры должны обладать универсальными и профессиональными компетенциями в области производственно-технологической, административно-управленческой, проектной, научно-исследовательской деятельности (в соответствии с выбранными вузом специализациями), позволяющими им соответствовать профессиональным стандартам и достаточно хорошо ориентироваться в быстро изменяющихся условиях современного отраслевого производства и управления [1].

В последние годы (2013-2017) при непосредственном участии Калининградского государственного технического университета был разработан 21 отраслевой профессиональный стандарт, включая и непосредственно относящиеся к аквакультуре: «Рыбовод», «Инженер-рыбовод», «Специалист по техническим средствам аквакультуры», «Ихтиолог», «Гидробиолог», «Ихтиопатолог». Профессиональные стандарты прошли процедуру обязательного согласования с рыбохозяйственными ассоциациями Российской Федерации и утверждены Национальным советом по профессиональным квалификациям при Президенте РФ. При этом каждый профессиональный стандарт содержит требования к нескольким уровням квалификации специалистов (соответствующим СПО, бакалавриат, магистратура).

Эти профессиональные стандарты стали обязательным ориентиром основных образовательных программ для формирования профессиональных компетенций, соответствующих обобщенным трудовым функциям, необходимым умениям и знаниям, содержащимся в профессиональных стандартах [3].

В настоящее время помимо отраслевых вузов Росрыболовства профессиональная подготовка в области аквакультуры осуществляется в ряде сельскохозяйственных и других вузах Минобрнауки.

Разработку концепции и содержания отраслевого образования, а также координацию обеспечения учебно-методическими материалами выполняет

Научно-методический совет по рыбному хозяйству Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 35.00.00 – Сельское, лесное и рыбное хозяйство при Калининградском государственном техническом университете, возглавляемым ректором университета В. А. Волкогоном.

Научно-методическим советом по рыбному хозяйству (ранее УМО в области рыбного хозяйства) разработаны Федеральные государственные образовательные стандарты всех поколений, в том числе и новые ФГОС 3+ и ФГОС 3++ [1], а также примерные основные образовательные программы для вузов [2].

В настоящее время в отраслевых вузах реализуются основные профессиональные образовательные программы высшего образования:

- программа бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»;

- программа бакалавриата по направлению подготовки 35.03.09 «Промышленное рыболовство» (реализация подготовки по ПС «Специалист по техническим средствам аквакультуры»);

- программа магистратуры по направлению подготовки 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура»;

- программа аспирантуры по научной специальности 35.06.03 «Рыбное хозяйство»;

- программа аспирантуры по научной специальности 03.02.06 «Ихтиология»;

В системе сузов реализуются основные программы среднего профессионального образования:

- программа подготовки специалистов среднего звена 35.02.09 «Ихтиология и рыболовство»;

- программа подготовки специалистов среднего звена 35.02.10 «Обработка водных биоресурсов».

Каждая образовательная программа высшего образования (бакалавриат и магистратура) в свою очередь предусматривает реализацию в каждом вузе по желанию организации ряда профилей: «Аквакультура», «Управление водными биоресурсами», «Ихтиология», «Ихтиопатология» и др.

Структура современного учебного плана по ФГОС 3+ и ФГОС 3++, помимо базовой части, предусматривает и значительную вариативную часть для каждого вуза. Базовая часть включает целый ряд профессиональных дисциплин: «Биологические основы рыбоводства», «Ихтиология», «Генетика и селекция рыб», «Гистология и эмбриология рыб», «Искусственное воспроизводство рыб», «Методы рыбохозяйственных исследований», «Микробиология», «Физиология рыб», «Товарное рыбоводство», «Ихтиопатология», «Промысловая ихтиология», «Экономика и управление на предприятии», «Информационные технологии в рыбном хозяйстве» и другие, обеспечивающие формирование комплекса общепрофессиональных и основных профессиональных компетенций.

Вариативная часть дисциплин и практик учебного плана позволяет сформировать дополнительные профессиональные компетенции в соответствии с выбранным вузом профилем подготовки и включать, например, такие дисциплины, как: «Лососеводство», «Осетроводство», «Марикультура», «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Болезни морских рыб», «Управление проектами в аквакультуре» и многих др.

Структура и требования современных ФГОС и учебных планов к условиям организации образовательного процесса позволяет самим ВУЗам реализовывать широкий спектр не только традиционных, но и любых других профилей профессиональной подготовки, гибко реагируя на запросы динамично развивающейся отрасли. Таким образом, концепция современных ФГОС, позволяющих вузам самим формировать компетентностную модель выпускников, не только не ограничивает, но, наоборот, стимулирует учебные заведения использовать свой потенциал и региональные особенности для

повышения эффективности образовательного процесса и достижения планируемых результатов.

Кроме того, в каждом вузе реализуется (может реализовываться) целый спектр программ повышения квалификации и переподготовки разного уровня по линии факультетов повышения квалификации. В Калининградском государственном техническом университете, в частности, такие программы предлагаются для специалистов в области аквакультуры, рационального использования водных биоресурсов, санитарно-ветеринарной экспертизы и др.

Переориентация основных образовательных программ в целом, а также отдельных дисциплин на отраслевые профессиональные стандарты должна стать основой формирования практико-ориентированной системы обучения студентов.

В современных условиях рыбохозяйственные вузы успешно справляются с задачей обеспечения квалифицированными кадрами предприятий и организаций отрасли во всех регионах страны, что не противоречит необходимости постоянной актуализации образовательных программ, их содержания и направленности подготовки по запросам отрасли. Многие руководители и главные специалисты предприятий аквакультуры имеют профессиональное образование, полученное в отраслевых вузах.

Вместе с тем существуют и факторы, тормозящие развитие рыбохозяйственного образования. Среди них необходимо указать недостаточное финансирование материально-технического развития со стороны Минфина, что ставит отраслевые вузы в неравные условия с другими учебными заведениями; отсутствие поддержки Минобрнауки в вопросах создания на базе отраслевых вузов опорных университетов; отсутствие системы централизованного распределения выпускников.

Совершенствование подготовки специалистов в области аквакультуры видится в создании следующих условий:

- повышение эффективности практической подготовки за счет расширения баз практики: морские экспедиции, работы в отраслевых НИИ, а

также на предприятиях аквакультуры в различных регионах страны. Так, в последние годы КГТУ проводит производственную практику студентов на рыбоводных предприятиях Сахалина, Итурупа, Байкала, где имеется острая нехватка квалифицированных кадров. Обеспечение этого рода подготовки возможно только при условии финансирования проезда студентов к местам практики;

- укрепление материально-технической базы соответствующих кафедр путем создания действующих установок замкнутого водообеспечения для разработки технологий аквакультуры, а также экспериментальных рыбоводных предприятий;

- расширение научно-исследовательской деятельности вузов путем вовлечения их в работы, выполняемые отраслевыми НИИ в рамках госзадания. Например, разработка биотехники выращивания перспективных объектов аквакультуры, технологий производства кормов, работ, связанных с IT технологиями, а также разработка материалов для оценки ОДУ и рекомендуемого вылова в некоторых водных объектах своего региона (опыт таких исследований имеется в КГТУ);

- использование специфического учебно-методического и материально-технического потенциала вузов для развития сетевых технологий. Это позволит привлечь к преподаванию дисциплин ведущих специалистов отрасли и обеспечить унифицированными методическими материалами, а также внедрить унифицированную систему дистанционной аттестации студентов по основным модулям;

- укрепление связей с НИИ путем проведения совместных исследований с привлечением студентов, их стажировки, а также повышения квалификации преподавателей;

- укрепление связей с производственными предприятиями путем открытия там базовых кафедр;

- расширение научных и образовательных связей (договора, стажировки) с зарубежными (Китай) вузами, НИИ и предприятиями с целью освоения новых технологий аквакультуры и адаптации их к условиям в России;

- формирование базы данных о потенциальном трудоустройстве на предприятиях аквакультуры специалистов с высшим и средним профессиональным образованием.

Список литературы

1. Тылик, К. В. Принципы формирования примерной основной образовательной программы нового поколения (ФГОС 3+) по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» / К. В. Тылик // Переход на Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования: лучшие практики рыбохозяйственного образования: III межвуз. науч.-практ. конф. (окт., 2014): материалы. – Астрахань, 2015. – С. 49-53.

2. Тылик, К. В. Подготовка кадров по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» в условиях реформирования системы высшего образования в Российской Федерации / К. В. Тылик // Переход на Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования: лучшие практики рыбохозяйственного образования: III межвуз. науч.-практ. конф. (окт., 2014): материалы. – Астрахань, 2015. – С. 43-48.

3. Тылик, К. В. Профессиональный стандарт как инструмент развития профессиональных квалификаций / К. В. Тылик // Переход на Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования: лучшие практики рыбохозяйственного образования: IV межвуз. науч.-практ. конф. (окт., 2015): материалы. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2016. – С. 80-86.

А. В. Соколов

канд. биол. наук,

доцент кафедры ихтиологии и экологии

Н. А. Насонова

магистр 1 курса кафедры ихтиологии и экологии

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный

технический университет»

(г. Калининград)

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НА ЛОСОСЕВЫХ РЫБОВОДНЫХ ЗАВОДАХ

В статье отражена важность производственной практики как элемента подготовки будущих специалистов, обучающихся по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура». Представлено соответствие содержания деятельности на производственной практике профессиональным компетенциям будущего специалиста.

В настоящее время в учебный процесс высших учебных заведений внедрено новое поколение стандартов образования, построенных на основе компетентностного подхода.

Под компетентностью, как правило, понимают владение специалистом набором необходимых для его работы компетенций, либо соответствие данного специалиста требованиям его должности, либо способность специалиста эффективно осуществлять свою профессиональную деятельность [1, С. 213-214].

В структуре компетенции выделяют три компонента: знания, умения, способности, которые характеризуются:

1. Индивидуальными характеристиками – знания, умения и способности, которыми необходимо обладать для выполнения профессиональных задач.

2. Специализацией - предметные области, в которых лежит профессиональная деятельность индивида.

3. Профессионализмом - уровень мастерства при решении определенных профессиональных задач.

Вышеперечисленные характеристики формируются в ходе учебного процесса на различных дисциплинах профессионального цикла. А совершенствование их в комплексе происходит в процессе прохождения производственной практики.

Целью настоящего исследования стало изучение влияния производственной практики будущих специалистов в области ихтиологии и рыбоводства на заводе по искусственному воспроизводству тихоокеанских лососей на формирование профессиональных компетенций.

На факультете биоресурсов и природопользования Калининградского государственного технического университета по направлению подготовки бакалавров и магистров «Водные биоресурсы и аквакультура» ключевым звеном формирования профессиональных компетенций являются производственные практики, которые включены в учебные планы обучения бакалавров III курса и магистров I курса.

Цель прохождения производственной практики – подготовка обучающихся к решению задач производственного и научно-исследовательского характера на производстве, обеспечение сбора материалов для выполнения магистерской диссертации и получение профессиональных умений, навыков, опыта в различных областях профессиональной деятельности, усвоение знаний о биологии, экологии, особенностях воспроизводства тихоокеанский лососей и возможность реализовать на практике знания, полученные в ходе обучения в университете [2].

В ходе производственной практики на заводе по искусственному воспроизводству тихоокеанских лососей на острове Итуруп в 2017 г., продолжительностью два месяца, группа студентов Калининградского государственного технического университета освоила основные принципы технологического процесса воспроизводства кеты и горбуши. Студенты были

официально приняты в штат рабочих на должность рабочих-рыбоводов. Фото с директором завода представлено на рис. 1.



Рис. 1. Фото на фоне главного корпуса завода

Сроки производственной практики совпадали со сроками нерестовой путины кеты и горбуши. Весь производственный процесс во время практики можно разделить на два этапа:

1. Хозяйственно-бытовые работы и подготовка завода к нерестовой путине тихоокеанских лососей.
2. Основной производственный процесс.

В блок хозяйственно-бытовых работ включаются работы, которые необходимы для дальнейшего ведения производственного процесса, а именно:

- уборка личиночно-малькового цеха, который состоит из пяти производственных блоков и обработка каналов дальневосточного типа препаратами для борьбы с инфекционными заболеваниями;

- раскладка искусственного личиночного трубчатого субстрата в шахматном порядке, для предотвращения вымывания икры тихоокеанских лососей в сбросной канал;

- подготовка забоечных пунктов к основному процессу закладки икры.

Основной производственный процесс включал несколько этапов.

Первый этап. В период первого подхода производителей к забоечным пунктам производилась сортировка производителей по стадиям зрелости и пересадка их в каналы. Зрелые самки, помещенные в один канал, первыми поступали в забоечный пункт для отбора икры. Незрелые самки (IV стадия зрелости) помещались в отдельный канал для дозревания и достижения стадии зрелости V.

Второй этап. Во время процесса закладки икры осуществлялся отбор производителей для участия в воспроизводстве. Самок помещали на стол для резки и вспарывали брюшко от анального отверстия до головы (рис. 2).



Рис. 2. Сбор икры для последующего осеменения

Икру V стадии зрелости помещали в таз, взвешивали и осеменяли сухим способом. Далее икру подвергали промывке в двух емкостях поочередно. После промывания икру помещали в аппараты типа «бокс» для набухания и в конце процесса по истечении нормативного времени доставляли в инкубационный цех.

Также в ходе производственной практики приобретены навыки нарезания гонады самцов для реализации ее в организации «Курильский рыбак», ведения документации во время закладки икры, в том числе учет производителей раздельно по полу, учет количество икры, заложенной на инкубацию, слежение за нормативным временем соответствующим происходящему процессу.

Также у практикантов была возможность получить и проанализировать уже собранный материал для научно-исследовательской работы и для написания магистерской диссертации. Для анализа предоставлялись отчеты как за текущий год, так и за предыдущие годы.

Для понимания значимости производственной практики на заводе по искусственному воспроизводству лососей для формирования профессиональных компетенций был проведен сопоставительный анализ, который позволил выделить семь основных компетенций из двенадцати указанных в ФГОС 3+ [3]. На основе анализа была составлена таблица, где указаны примеры деятельности практикантов, способствующие формированию профессиональных компетенций (таблица).

Соответствие содержания деятельности на производственной практике профессиональным компетенциям будущего специалиста

Профессиональная компетенция будущего специалиста	Примеры содержания деятельности на производственной практике
Способность применять технологии искусственного воспроизводства и выращивания гидробионтов, борьбы с инфекционными и инвазионными заболеваниями гидробионтов (ПК-4)	Освоение технологии вылова производителей лососевых рыб, отбор половых продуктов, осеменение икры сухим способом, промывка икры и определение ее в инкубационные аппараты. Обработка каналов дальневосточного типа препаратами для борьбы с инфекционными заболеваниями предличинок, личинок и молоди кеты и горбуши.
Готовность к эксплуатации технологического оборудования в аквакультуре (ПК-5)	Раскладка личиночных субстратов в каналы дальневосточного типа и их сшивание. Закладка икры в инкубационные аппараты.
Способность участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов (ПК-6)	Отбор производителей для искусственного воспроизводства. Сортировка производителей по зрелости. Учет количества производителей в реке (шт, т) путем подсчета их в ходе сплава.
Способность управлять технологическими процессами в аквакультуре (ПК-7)	Контроль технологического процесса во время осеменения. Подготовка икры к набуханию в аппарате типа «бюкс» методом промывки. Транспортировка набухшей икры в инкубационный цех.
Способность участвовать в научно-исследовательских полевых работах, экспериментах, охране водных биоресурсов, производственных процессов в рыбном хозяйстве (ПК-8)	Проведение биологического анализа производителей кеты и горбуши. Отслеживание динамики температуры в море, в устьевом участке и в нерестовой реке. Оценка абсолютной индивидуальной плодовитости самок кеты и горбуши. Определение стадий развития икры в инкубационном аппарате.
Способность применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуре (ПК-9)	Статистическая обработка полученных в ходе производственного процесса данных, их обобщение и анализ.
Способность самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой, биологической и экологической рыбохозяйственной информации (ПК-10)	Участие в производственном процессе: ведение документации при закладке икры во время нерестовой путины, осеменение икры сухим способом, промывка икры в емкостях с водой (рис. 3).



Рис. 3. Емкости для промывания икры

Следовательно, можно утверждать, что опыт, приобретенный в ходе производственной практики на лососевом рыбноводном заводе, способствует формированию высококвалифицированного специалиста рыбной отрасли, что подтверждается результатами высокой экспертной оценки (директора завода и руководителя практики от Калининградского государственного технического университета).

Список литературы

1. Морозова, Г.В. Психологическое сопровождение организации и персонала / Г.В. Морозова. – Санкт-Петербург: Речь, 2006. – 394 с.
2. Ихтиология: методические указания к учебной практике по направлению подготовки 110900,62 – Водные биоресурсы и аквакультура и специальности – 110900.65 – Водные биоресурсы и аквакультура / С. В. Шibaев, А. В. Соколов, О. А. Новожилов. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2010. – 43 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура (уровень бакалавриата), 2015.

В. В. Наумова,
канд. с.-х наук,
заведующая кафедрой, доцент
Д. А. Кирьянов,
канд. с.-х наук,
доцент кафедры частной зоотехнии,
технологии животноводства и аквакультуры
Е. В. Свешникова,
канд. биол. наук,
доцент кафедры частной зоотехнии,
технологии животноводства и аквакультуры
А. Н. Смирнова,
канд. биол. наук, ассистент
кафедры частной зоотехнии,
технологии животноводства и аквакультуры

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
аграрный университет им. П.А. Столыпина»
(г. Ульяновск)

ОСВОЕНИЕ СТУДЕНТАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ И ВЫРАЩИВАНИЮ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Статья посвящена вопросу формирования профессиональных компетенций у студентов, обучающихся по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» в ходе закрепления на практике полученных знаний, умений и навыков в условиях учебно-исследовательской лаборатории по воспроизводству и выращиванию осетровых рыб.

Высшее российское образование в современном обществе претерпевает множество изменений, направленных на повышение качества профессиональной подготовки выпускников.

Одним из главных концептуальных положений обновления содержания образования по всем его направлениям, в том числе и направлению «Водные биоресурсы и аквакультура», является компетентностный подход.

Компетентностный подход строится на необходимых общекультурных и профессиональных компетенциях, которыми должен обладать учащийся.

Общекультурные компетенции помогают выпускникам ВУЗа быть более востребованными на рынке труда, успешно реализовать себя в разных сферах деятельности.

Профессиональные компетенции дают способность успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении профессиональных задач [1 – 4].

Таким образом, современная система образования, основанная на формировании профессиональных компетенций, определяет обучение как управляемую учебно-познавательную деятельность, позволяющую не только увеличить объем знаний, но и приобрести навыки владения будущей профессией.

Освоение профессиональных компетенций у студентов направления подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» базируется на знаниях таких дисциплин, как «Биологические основы рыбоводства», «Искусственное воспроизводство рыб», «Товарное рыбоводство», «Практикум по товарному рыбоводству» и др.

В процессе освоения данных дисциплин у студентов формируются профессиональные компетенции, связанные со способностью: участвовать в оценке рыбохозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных водоемов (ПК-1); проводить оценку состояния популяций промысловых рыб и других гидробионтов, водных биоценозов, участвовать в разработке биологических обоснований оптимальных параметров промысла, общих допустимых уловов, прогнозов вылова, правил рыболовства, мониторинге промысла (ПК-2); осуществлять мероприятия по надзору за рыбохозяйственной деятельностью и охране водных биоресурсов (ПК-3); применять методы и технологии искусственного воспроизводства и выращивания гидробионтов, борьбы с инфекционными и инвазионными заболеваниями гидробионтов (ПК-4); с готовностью к эксплуатации технологического оборудования в аквакультуре (ПК-5); со способностью участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных

водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов (ПК-6); управлять технологическими процессами в аквакультуре (ПК-7); участвовать в научно-исследовательских полевых работах, экспериментах, охране водных биоресурсов, производственных процессах в рыбном хозяйстве (ПК-8); применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры (ПК-9); самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической, рыбохозяйственной информации (ПК-10); с готовностью к участию в разработке биологического обоснования проектов рыбоводных заводов, нерестово-выростных хозяйств, товарных рыбоводных хозяйств (ПК-11); к участию в выполнении проектно-изыскательских работ с использованием современного оборудования (ПК-12).

Средством, позволяющим осуществить подготовку профессионально компетентного специалиста, является разработка и внедрение инновационных обучающих продуктов.

Для повышения качества практической подготовки студентов, формирования профессиональных компетенций, закрепления и расширения определенного объема знаний и умений практические занятия проводятся в учебно-исследовательской лаборатории кафедры частной зоотехнии, технологии животноводства и аквакультуры, оснащенной установкой замкнутого водоснабжения (УЗВ) для выращивания осетровых рыб.

Технология УЗВ – это совершенно новая инновационная концепция выращивания гидробионтов, соединяющая инженерно-технические компоненты (оборудование УЗВ) и новые высокотехнологичные биотехнологии выращивания особо ценных рыб.

Основной задачей УЗВ является искусственное создание среды обитания гидробионтов, обеспечивающей максимальный выход товарной продукции в сокращённые сроки при сохранении качества товара. В условиях этой технологии можно полностью контролировать процесс роста рыбы, условий ее

содержания, делать профилактику заболеваний, выращивая экологически чистый продукт [5 – 7].

Данная технология позволяет студентам получить практические умения и навыки по биотехнике выращивания гидробионтов в установках с замкнутым циклом водоснабжения, устройству и принципам эксплуатации технических средств, специфике биотехнических приемов в разведении и выращивании гидробионтов.

На рис. 1 приведена схема расположения оборудования и водоснабжения модуля.

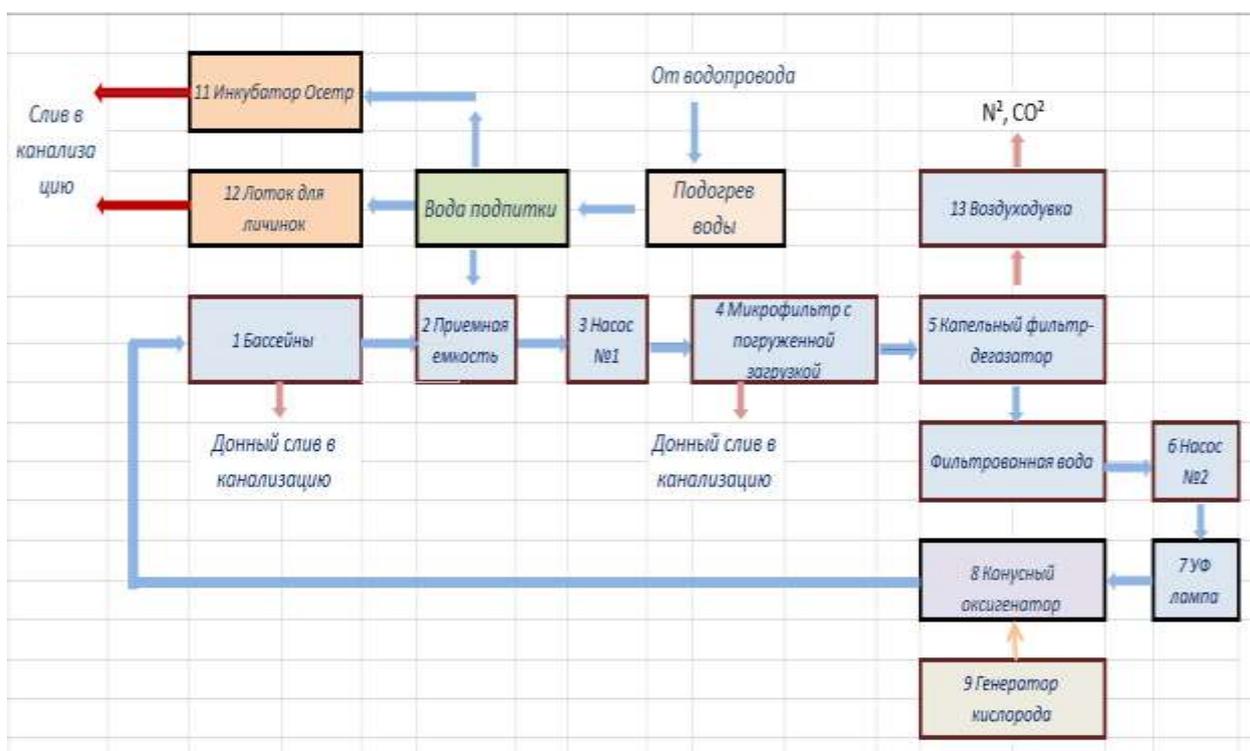


Рис. 1. Система оборотного водоснабжения модуля

Комплект оборудования включает:

- 1) четыре бассейна из полипропилена (3 бассейна $d = 2,0 \times 0,75$ м и 1 бассейн $d = 3 \times 0,6$ м);
- 2) приемная емкость из полипропилена размером $0,8 \times 0,8 \times 0,8$ м;
- 3) насос № 1 Aqua Maxi 22 22 м³/ч, 8 м. 1,2 кВт;
- 4) насос № 2 Aqua Maxi 22 22 м³/ч, 8 м. 1,2 кВт;
- 5) погруженный микрофильтр с удельной поверхностью 250 м²/м³ для нитрификации и удаления всех частиц > 30 микрон (в составе биофильтра);

- б) капельный биофильтр ББЗ-45 с удельной поверхностью $250 \text{ м}^2/\text{м}^3$ для денитрификации и дегазации;
- 7) ультрафиолетовая установка Van Erp Blue Lagoon UV-CTimer 150000($30 \text{ м}^3/\text{ч}$, 220 в;
- 8) конусный оксигенатор $15 \text{ м}^3/\text{час}$, 2.0 бар, $0,58 \times 1,32 \text{ м}$, Ду 110 из полипропилена;
- 9) кислородная установка ОХУ-6000;
- 10) ёмкость подпитки воды (буферная) размером $1000 \times 300 \times 1000 \text{ м}$, снабжается водой из водопровода;
- 11) инкубационный аппарат «Осетр-01», 40 тыс. икры, 5 л/мин из полипропилена;
- 12) лоток для личинок и молоди размером $3,0 \times 0,6 \times 0,25 \text{ м}$;
- 13) воздуходувка для биофильтра HSC0140-1MA850-1, 1,1 кВт.
- 14) система трубопроводов, обеспечивающая подачу очищенной и насыщенной кислородом воды к бассейнам, отвод использованной воды из бассейнов и отвод загрязнений со дна бассейнов и систем промывки фильтров в канализацию.

Здесь студенты отрабатывают навыки и умения по кормлению, содержанию, оценке качества воды, проводят научные исследования, которые в дальнейшем используют при написании научных статей и выпускных квалификационных работ (рис. 2).



Рис. 2. Практические занятия в условиях УЗВ

В рамках учебной программы студенты 3-4 курсов направления подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» в условиях УЗВ изучают: качество воды; динамику роста рыб методом проведения контрольных обловов; определяют линейно-размерные показатели, упитанность, состояние кожи, плавников, жабр, конфигурацию тела, упругость и развитие мышечной ткани, поведение рыб (по проявлению кормового рефлекса); способы стимулирования созревания половых клеток; методы определения качества икры, спермы, эмбрионов, личинок, молоди, производителей [8, 9].

Таким образом, практические занятия в условиях учебно-исследовательской лаборатории по выращиванию осетровых видов рыб позволяют освоить УЗВ, приобрести знания технологии индустриального рыбоводства, получить практические навыки выращивания рыб, прогнозирования точного времени готовности рыбы к конкурентоспособной реализации, принятия правильных профессиональных решений в различных ситуациях.

Список литературы

1. Навасардян, А. А. Компетентностный подход в образовании / А. А. Навасардян, Е. М. Болтунова, П. А. Навасардян // Инновационные

технологии в высшем профессиональном образовании: науч.-методич. конф. профессорско-преподавательского состава академии: материалы. – Ульяновск: УГСХА, 2013. – С. 123-126.

2. Мохов, Б. П. Аквакультура – инновационные подходы к увеличению рыбопродуктивности / Б. П. Мохов, В. В. Наумова, С. Б. Васина, Д.А. Кирьянов, Е.П. Шабалина // Каталог научных разработок и инновационных проектов: сб. – Ульяновск, 2015. – С. 41.

3. Наумова, В. В. Филиалы кафедры на производстве: их роль в усилении практической направленности учебного процесса / В. В. Наумова // Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании: науч.-методич. конф. профессорско-преподавательского состава академии: материалы. – Ульяновск: УГСХА, 2012. – С. 111-116.

4. Наумова, В. В. Практики и практикумы в формировании профессиональных компетенций по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» / В. В. Наумова, С. Б. Васина // Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании: науч.-методич. конф. профессорско-преподавательского состава академии: материалы. – Ульяновск: УГСХА, 2015. – С. 114-118.

5. Пономарев, С. В. Осетроводство на интенсивной основе / С. В. Пономарев, Д. И. Иванов. – Москва: Колос, 2009. – 312 с.

6. Жигин, А. В. Замкнутая система в аквакультуре – базисная инновация / А.В. Жигин, Н.В. Изотова // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2015. – № 31. – С. 52-66.

7. Кулаченко, В. П. Использование мини УЗВ в практической подготовке специалистов индустриальной аквакультуры / В. П. Кулаченко, И. В. Кулаченко, Р. А. Исаев, В. П. Столяров // Рыбное хозяйство. – 2015. – №4. – С. 14-18.

8. Наумова В. В. Эффективность использования кормов Correns International и Aller Agva при выращивании радужной форели (*Salmo Iridius*) / В. В. Наумова, С. Б. Васина, Д.А. Кирьянов // Состояние и пути развития

аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: национальная науч.-практ. конф.: материалы. – Саратов: Научная книга, 2016. – С. 84-88.

9. Гасанов, Л.Ш. Эффективность использования комбикормов разных компаний при кормлении мальков радужной форели / Л. Ш. Гасанов, В. В. Наумова, С. Б. Васина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – Ульяновск: ГСХА. – 2012. – Т. 1. – С. 89-94.

И. Е. Постнов,
канд. с.-х. наук,
заведующий кафедрой водных биоресурсов
и аквакультуры,
А. Е. Минин,
канд. биол. наук,
доцент кафедры водных биоресурсов
и аквакультуры,
ведущий научный сотрудник
Нижегородского отделения ГосНИОРХ,
М. О. Ларина,
студентка 3 курса по направлению
35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»
ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»
(г. Нижний Новгород)

СПОРТИВНАЯ РЫБАЛКА КАК ОДНА ИЗ ФОРМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Статья посвящена спортивной рыбалке как одному из видов учебной деятельности у студентов, обучающихся по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура». Студенты в ходе данных соревнований могут закрепить полученные во время учебного процесса знания, умения и навыки на практике.

В Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии ряд преподавателей и некоторые студенты, обучающиеся по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», увлекаются спортивной рыбалкой, в частности, по лову рыб на спиннинг, поплавочной удочкой и мормышкой со льда. Среди таких студент II курса Антон Новиков и студентка III курса Мария Ларина.

Новиков Антон до поступления в академию жил с родителями на Камчатке, где постоянно рыбачил на крючковые снасти. Переехав в Нижний

Новгород и став студентом, продолжил свое увлечение на водоемах нижегородчины.

Мария Ларина занимается спортивной рыбалкой с самого детства. Любовь к рыбалке привили ей родители, - увлеченные рыболовы, имеющие спортивную 1-ю судейскую категорию. Мария постоянно участвует в региональных, всероссийских и международных соревнованиях по рыболовному спорту, неоднократно занимала призовые места, награждена рядом дипломов на соревнованиях в различных регионах России, в частности, последние ее достижения - диплом 1 степени за первое место в розыгрыше Женского Кубка России по ловле на мормышку со льда в личном зачете (г. Воронеж 28.01-01.02.2016), диплом II степени за 1 место в личном зачете Кубка Нижегородской области по ловле на мормышку со льда среди женщин (04. 01.2017), диплом II степени за 2 место в зачете среди женщин открытого лично-командного Чемпионата Нижегородской области по ловле на мормышку со льда (г. Дзержинск, 04.02.2017). Участвовала в Женском кубке России (г. Конаково, 19-22.01.2017) по ловле на мормышку со льда и заняла четвертое место, а так же в Чемпионате России по ловле на мормышку со льда в составе единственной женской команды, которая заняла среднее место в списке всех команд (г. Псков, 16-20.02.2017). Награждена дипломом II степени за 2-е место в личном зачете соревнований Нижегородской области по ловле на блесну со льда на Кубок Федерации рыболовного спорта Нижегородской области среди женщин (26.03.2017).

Мария принимала участие в соревнованиях по спортивной рыбалке в Ханты-Мансийском национальном округе – диплом III степени за 3-е командное место на Кубке ХМАО - ЮГРЫ по ловле на мормышку со льда (г. Салым, 08.04.2017), а так же участвовала в Кубке Челябинской области (Челябинская обл., оз. Увильды, 01-02.04.2017).

Мария была участником Кубка России среди женщин по ловле поплавочной удочкой, где заняла 5-е место среди женщин страны (г. Нижний Новгород, Гребной канал, 06-09.07.2017), участвовала в 24-ом Женском

Чемпионате Мира по ловле поплавочной удочкой, который проходил в Венгрии (г. Сольнок, 19-29.08. 2017).

По нашему мнению, спортивную рыбалку можно рассматривать как один из видов учебной работы, при этом полученные знания по видовому разнообразию и географическому распространению рыб и других биообъектов нацеливают будущих специалистов на научную работу. Постоянные поездки на такие мероприятия обогащают студентов в плане экологического туризма, способствуют подготовке студентов к научным экспедициям.

Нижегородское отделение ГосНИОРХ – это база производственной практики студентов кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии.

Участие студентов в мероприятиях по спортивной рыбалке – один из видов учебного процесса и научной работы в подготовке специалистов по рыбохозяйственному направлению и обеспечению экологической безопасности водоемов.

А. Е. Болгов
д-р с.-х. наук,
профессор,
заведующий кафедрой зоотехнии, рыбоводства,
агрономии и землеустройства
М. Э. Хубонен
канд. с.-х. наук,
доцент кафедры зоотехнии, рыбоводства,
агрономии и землеустройства

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный
университет» (г. Петрозаводск)

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ФОРЕЛИ В САДКОВЫХ УСЛОВИЯХ В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

Статья посвящена развитию форелеводства в Республике Карелия, которая является уникальным регионом, обладающим большим количеством озер, подходящих для рыбоводных целей.

В России до последнего времени основными ценными видами являлись осетровые, популяции которых были значительно подорваны браконьерским ловом, а искусственное выращивание до сих пор не может обеспечить покупательский спрос, особенно по черной икре. Наряду с осетровыми существовал промысел лососевых рыб на Дальнем Востоке, объем которого не позволял насытить рынок деликатесной продукцией.

В связи с этим активно развивающееся форелеводство в Республике Карелия в последние годы в какой-то мере решает проблемы обеспечения населения ценной рыбной продукцией. Наличие в регионе большого количества достаточно глубоких и чистых озер, а также продолжительный период оптимальных для выращивания форели температур позволило развивать именно садковое выращивание рыбы. Первые шаги в этой области начали предприниматься еще в начале 70-х годов прошлого века, когда был создан

Сямозерский рыбный завод. Большой вклад в развитие этой отрасли сделал доктор биологических наук, профессор Петрозаводского государственного университета Л. П. Рыжков. Объемы производства рыбы в то время не превышали 1 т товарной продукции. Увеличение объемов производства форели стало происходить с 1994 г. (400 т) и к 2014 г. достигли максимальных значений – 22,4 тыс. т посадочного материала и товарной рыбы. В 2015 г. произошло снижение выращивания на 20 % (18 тыс. т), на что повлиял в большей степени кризис в стране. В настоящий момент на территории Карелии действует 52 рыбоводных хозяйства, которые занимаются выращиванием в основном форели, но в небольшом объеме в качестве объектов выращивания представлены сиговые и осетровые. Производственная мощность хозяйств составляет от 50 до 5 тыс. т. Большинство предприятий расположено в акватории Ладожского и Онежского озер, а также в других достаточно крупных озерах республики, таких как Сегозеро. Самыми крупными хозяйствами являются «Kala ja marjarojat», «Русское море – аквакультура», ОАО «Кондопога». Также перспективным является освоение Белого моря, где возможно выращивание не только форели, но и мидий, ламинарии и других гидробионтов. Периодически предпринимаются попытки создания таких хозяйств, и в настоящее время производством мидий занимается ООО «Северная мидия» (27 т мидий), но данное направление сдерживается недостаточно развитой инфраструктурой и тем, что для выращивания форели необходимо в зимний период содержать рыбу в пресной воде или сразу доращивать рыбу до товарной навески, т. е. посадочный материал должен быть достаточно крупным. Также при морском выращивании остро встает проблема вакцинации рыбы от вирусных заболеваний.

При выращивании форели рыбоводные предприятия используют корма зарубежных фирм-производителей, таких как RAISIOaqua, BioMar, Veronesi, Skretting и в меньшей степени другие импортные корма. Корма полностью сбалансированы по питательным веществам, минералам и витаминам, имеют хорошее качество, но в связи с повышением курса валют резко возросли в цене

в конце 2015 г., что в свою очередь отразилось на увеличении себестоимости рыбы. Рыбоводы Карелии с удовольствием использовали бы отечественные корма, но, к сожалению, они не всегда качественные. Создание своего комбикормового завода пока экономически нецелесообразно, потому что объем выращиваемой рыбы должен составлять от 50 до 70 тыс. т, и для производства сбалансированных кормов для форели в стране отсутствуют качественные компоненты.

До последнего времени в республике существовала проблема с обеспечением товарных хозяйств качественным посадочным материалом. Эту проблему практически решили вводом в эксплуатацию самого крупного в стране инкубационно-вырастного комплекса ЗАО «Вирта» на 12,5 млн шт. малька и «Карелпродактс» на 2,5 млн шт. малька. Сейчас эти и другие предприятия обеспечивают рыбоводные хозяйства посадочным материалом на 90 %. К сожалению, практически весь малек выращивается из икры, завезенной из-за границы, и это не дает рыбоводам гарантии получения желаемого результата, так как рыба, конечно же, имеет хороший потенциал роста, но невозможно спрогнозировать сроки ее созревания, а получение пищевой икры на данный момент является одним из основных источников дохода для рыбоводных предприятий.

Большой вклад в развитие рыбоводства вносит Петрозаводский государственный университет, кафедра зоотехнии, рыбоводства и товароведения под руководством доктора с.-х. наук, профессора А. Е. Болгова. С 1996 г. проводилась подготовка зоотехников по специализации «рыбоводство», а с 2001 г. открыли бакалавриат по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура». Всего за эти годы выпущено более 100 студентов и более половины из них работают в рыбоводной отрасли Республики Карелия, а также за ее пределами. Выпускники кафедры работают как простыми рыбоводами, так и мастерами рыбоводных участков, главными рыбоводами.

В. В. Сатин

*доцент кафедры судовождения,
канд. экон. наук*

*ФГБОУ ВО «Балтийская государственная академия
рыбопромышленного флота» (г. Калининград)*

К ВОПРОСУ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ ЛОВЛЕ РЫБЫ ПОПЛАВКОВОЙ УДОЧКОЙ

Для более полного усвоения видов рыболовства для курсантов специальности «Судовождение» был разработан комплекс лабораторных работ под общим названием «Удебный лов».

Цель работы – научиться подготавливать, настраивать удебную снасть, работать с ней и вести хронометраж процесса лова.

На первом этапе курсанты настраивают удебную снасть, точнее поплавковую удочку. Для этого выбирают легкое удище общей длиной около 4-х метров. Удище может быть пластмассовым, бамбуковым – любым. Главное, чтобы легко было держать его одной рукой. На ноке удища необходимо закрепить петлю из толстой лески, сквозь которую будет пропущена леска. На комле удища на расстоянии 0,5 м от края установить рогульки, где будет намотана коренная часть лески.

Затем отмеряют около 10 м лески на ходовой конец, который нанизывают ветеренообразный поплавок и привязывают крючок с помощью одного из рекомендованных узлов (рисунок). После привязывания крючка к леске, на расстоянии около 15 см, присоединяют грузило (обычно небольшая свинцовая картечина).

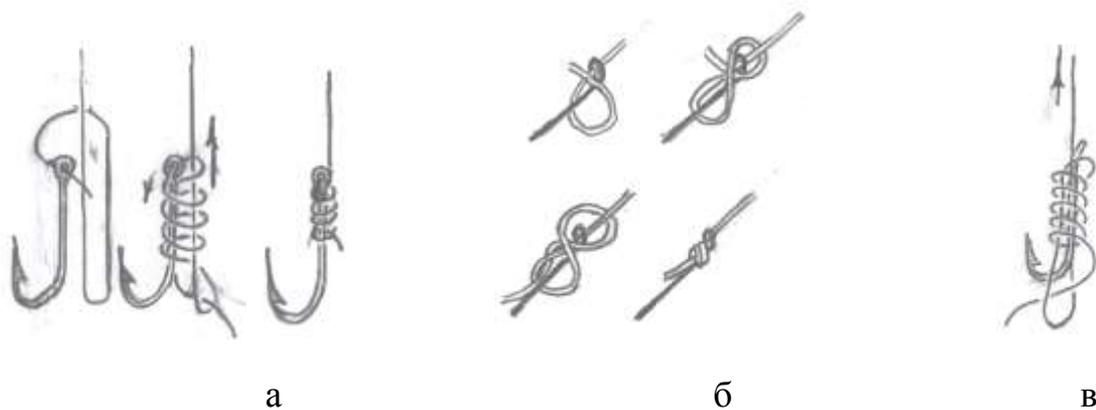


Рисунок. Рекомендуемые способы привязывания крючков:
а, б – головка с колечком; в – головка с лопаткой

После присоединения поплавка, грузила и крючка приступают к регулировке величины грузила, плавучести и заглубления поплавка. Для этого в ёмкость с водой (ведро) опускают собранную снасть и путем присоединения / отсоединения массы грузила добиваются вертикального положения и заглубления поплавка на $2/3$ его и длины.

Затем прикрепляют леску к удилищу. Для этого коренной конец лески пропускают сквозь петлю на ноке удилища и закрепляют леску на рогульках, куда наматывают лишнюю часть лески.

После настройки и подготовки удочки приступают к обучению заброса снасти. Рабочая длина лески (от нока до крючка) должна быть на 0,5 м длиннее удилища. Спиннинговые катушки на начальном этапе обучения использовать не нужно.

Сначала учатся забрасывать снасть методом «маятника». Для этого выбирается чистая асфальтированная площадка, отмеряется необходимая стартовая линия и на расстоянии трёх длин удилища прорисовываются круги (по числу курсантов) диаметром около 0,5 м.

Заброс осуществляется следующим образом. Курсант на вытянутой руке держит коренную часть удилища, другой держит грузило. Затем слегка поддергивает удилище вперёд и вверх и одновременно отпускает грузило.

В результате чего грузило и крючок должны попасть в круг. Путём нескольких повторений добиваются желаемого.

После этого приступают непосредственно к ловле и хронометражу процесса.

По приходу на место лова необходимо оформить бланк лабораторной работы в части описания общих сведений об удочке и условиях лова. Характеристики наживки: вид, наибольший размер, особенности и т.д.

В выполнении работы участвует два человека. Один ловит, другой ведёт хронометраж выполняемых действий. На следующем занятии курсанты меняются ролями.

Хронометраж заключается в фиксировании текущего времени действий, которые осуществляет ловец подсчёта чистого времени выполнения операций и описания характеристик пойманной рыбы. Фиксируется текущее время нижеперечисленных действий: 1. Подготовка, надевание наживки и заброс; 2. Заброс; 3. Поклевка; 4. Подсечка и выдергивание удочки (поймка); 5. Новый заброс; 6. Изменение глубины нахождения наживки; 7. Переход на новое место; 8. Измерить абсолютную длину рыбы и отметить, за что она поймана: а) за нижнюю челюсть; б) за верхнюю челюсть; в) за нёбо; г) за щеку; д) за пищевод; е) за тело (хвост, за плавник).

По окончании лабораторной работы необходимо:

– заполнить итоговую таблицу и подготовить выводы по работе;

– рассчитать отношение наибольшего размера наживки к абсолютной длине пойманных рыбок $= L_n/L_{абс}$;

– описать свои впечатления о лабораторной работе.

Курсанты должны быть одеты в соответствии с погодными условиями. Для исключения зацепов за составляющие части учебной снасти рукава тужурок и рубашек должны быть застёгнуты.

Наживку хранить в отдельной ёмкости и наживлять крючок с осторожностью.

Пойманную рыбу накапливать в соответствующей ёмкости, а в конце занятия выпустить в водоём.

Научное издание

Составители:

Александр Алексеевич Недоступ
Сергей Абрамович Уманский

**ПЕРЕХОД НА ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.
ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**VI НАЦИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

(Санкт-Петербург, 13 – 15 сентября 2017)

Редактор И.В. Голубева

Подписано в печать 18.07. 2018 г. Формат 60 × 90 1/16.
Уч.-изд. л. 3,2. Печ. л. 3,2. Тираж 60 экз. Заказ №

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
230022, Калининград, Советский проспект, 1