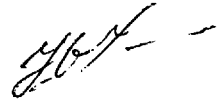


На правах рукописи

Новожилов Олег Анатольевич



ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ОХРАНА И ПУТИ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ КУМЖИ (*SALMO TRUTTA L.*)
В ВОДОЕМАХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

03.00.10 Ихтиология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Калининград - 2006

Работа выполнена в Федеральном государственном образовательном учреждении
высшего профессионального обучения
"Калининградский государственный технический университет"

Научный руководитель

Кандидат биологических наук, доцент Тылик Константин Владимирович

Официальные оппоненты:

доктор биол. наук, профессор - Кудерский Леонид Александрович

канд. биол. наук. - Федоров Леонид Стаиславович

Ведущая организация: Государственный научный институт озерного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ)

Защита состоится 21. 12. 2006 в 16.00 ч на заседании диссертационного совета
К 307.007.01. при Калининградском государственном техническом университете
по адресу: г. Калининград, Советский проспект, 1, ауд. 424.

e-mail: serpunin@kgtu.ru

факс: (4012) 91-68-46

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Калининградского государственного
технического университета.

Автореферат разослан 20. 11. 2006

Ученый секретарь диссертационного совета
Доктор биологических наук, профессор



Серпунин Г.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Кумжа один из немногочисленных представителей лососевых рыб в бассейне Южной Балтики и численность ее естественных популяций на протяжении последних десятилетий снижается. Активное искусственное воспроизводство не привело к значительному повышению численности популяций этого вида. В начале 90-х годов ученые и практики стали осознавать необходимость поддержания определенного баланса между естественным и искусственным воспроизводством кумжи в Балтике. Практическим результатом усилий по изменению ситуации стал “План действий по балтийскому лососю и кумже”, который был принят на специальной сессии IBSFC в феврале 1997 г., и аналогичный документ HELCOM, принятый в марте 1998 года.

В Красной книге РФ балтийские популяции кумжи отнесены ко второй категории (Красная Книга, 2001). В Калининградской области представлены самые западные популяции этого вида в России. В нашем регионе кумжа испытывает сильное антропогенное воздействие при отсутствии комплекса эффективных мер по поддержанию численности. До недавнего времени сведений по биологии, воспроизводству, распространению кумжи на территории Калининградской области практически не было. Отсутствие данных сведений не позволяет разработать меры охраны кумжи в водоемах области.

Цель и задачи работы. Цель работы – оценить состояние кумжи в пределах Калининградской области и определить меры, направленные на поддержание ее численности.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- оценить абиотические и биотические условия обитания кумжи в водоемах Калининградской области;
- дать характеристику биологического состояния этого вида в области;
- оценить естественную продуктивность нерестовых рек;
- проанализировать роль кумжи в промысловых уловах в прибрежной части Балтийского моря (26 подрайон);
- дать практические рекомендации по сохранению и восстановлению численности кумжи в водоемах Калининградской области;

Научная новизна. В работе впервые показаны результаты изучения кумжи в водоемах Калининградской области, являющейся южной частью ареала, обобщены литературные и собственные данные. Определены основные биологические характеристики кумжи, для которых установлены параметры математической зависимости. Оценены условия ее обитания в водоемах области, продуктивность рек. Проведен анализ промысла лососевых рыб в 26 подрайоне Балтийского моря.

Практическая значимость. Создан кадастр лососевых рек области. Произведена оценка лимитирующих факторов для кумжи. Оценена продуктивность лососевых рек. Проведен анализ промысла. Предложены практические меры по поддержанию численности кумжи. Дано обоснование необходимости искусственного воспроизводства кумжи.

Основные положения, выносимые на защиту:

- 1) Абиотические и биотические условия ряда рек области соответствуют требованиям обитания естественных популяций кумжи;
- 2) Биологические параметры кумжи Калининградской области отличаются от биологических параметров кумжи из других регионов Прибалтики (возраст ската, средняя длина, масса);
- 3) Потенциальные возможности воспроизводства в реках области кумжей в настоящее время используются не полностью;
- 4) Кумжа составляет значительную часть улова при промысле лосося в прибрежной части Балтийского моря;
- 5) Условия рек области позволяют использовать искусственное воспроизводство кумжи для поддержания и увеличения ее численности.

Апробация работы. Основные положения диссертации были представлены на: VIII, IX съездах Гидробиологического общества РАН (Калининград, 2001; Тольятти, 2006); межвузовской научно-технической конференции аспирантов и соискателей "Научно-Технические разработки в решении проблем рыбопромыслового флота и подготовки кадров" (Калининград, 1999); Международной научно-практической конференции "Инновации в науке и образовании-2005" КГТУ (Калининград, 2005), заседаниях и научно-методических семинарах кафедры ихтиологии и экологии Калининградского государственного технического университета (КГТУ) (2000-2005);

Декларация личного участия автора. Автор самостоятельно собрал и обработал материалы по биологии кумжи в пресноводный период жизни, изучил питание молоди, определил возраст в промысловых уловах, проанализировал первичные материалы, нашел математические зависимости роста, плодовитости. Проанализировал факторы лимитирующие распространение и численность кумжи. Сформулировал цели, задачи и выводы в диссертационной работе.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 научных работ.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 138 страницах, состоит из введения, восьми разделов, выводов, списка литературы из 203 работ, включая 53 иностранных, содержит 60 таблиц, 41 рисунок.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Материал и методика исследований

Исходными данными для подготовки настоящей работы послужили материалы по биологии кумжи и обследованию рек, собранные автором в период с 1996 по 2005 год на внутренних водоемах Калининградской области, данные кафедры ихтиологии и экологии КГТУ по гидрологическим и гидробиологическим обследованиям водоемов, материалы ихтиологической службы Запбалтрыбвода и лаборатории Балтийского моря АтлантНИРО за период с 1993 по 2005 год, а также литературные данные по биологии кумжи Калининградской области и соседних регионов - Польши, Литвы, Латвии, Эстонии, материалы международной комиссии по рыболовству в Балтийском море (IBSFK), рабочей группы по балтийскому лососю и кумже ICES (WGBAST).

Сбор материалов производился на реках Калининградской области: Прохладная, Корневка, Майская, Великопальный, Резвая, Нельма, Мамоновка, Преголя, Анграпа, Лава, Алсика, Медвежья, Забава, Дейма, Неман и др.; Вислинском и Куршском заливах; прибрежной части Балтийского моря.

Отлов молодежи в реках производился с помощью портативного электроловильного агрегата, а также мальковой волокуши длиной 8 метров, высотой 1 метр, с ячей в кутке 5 мм. Материалы о производителях во время нерестового хода получены из экспериментальных и промысловых уловов на внутренних водоемах ставными сетями с шагом ячеи 55-70 мм, о нагульной части популяции из прибрежной части моря - промысловыми дрейферными сетями с шагом ячеи 80 мм.

Для обработки применялись стандартные ихтиологические методики. Возраст определялся по чешуе. При проведении полного биологического анализа фиксировался пищевой комок для последующего изучения питания согласно общепринятым методикам. В качестве характеристик питания использовали средний индекс наполнения, частоту встречаемости объектов питания и весовой процент объектов от массы пищевого комка. Объем собранного и обработанного материала приведен в табл. 1.

Таблица 1-Количество собранного и обработанного материала

Возрастная группа	Массовый промср, экз.	Полный биоанализ, экз.	Материал на питание, экз.	Плодовитость, экз.
Взрослая кумжа	1617	1612	45	25
Молодь кумжи	240	220	64	--
Всего	1857	1834	109	25

Для расчета плотности заселения молодеью кумжи рек были проведены обловы на типичных участках исследуемых рек, после чего измерялась длина и ширина этого участка.

Численность рыб определялась в соответствии с методикой определения численности рыб в малых проточных водоемах (Либосварский, 1974).

Все длины в работе приведены по Смигу, для чего было найдены уравнения зависимости L_s от L_z (формула 1) и L_s от L (формула 2).

$$L_s = 0,9128L_z^{1,0172} \quad \text{Формула 1}$$

$$r=0,999$$

$$L_s = 1,1346L^{0,9846} \quad \text{Формула 2}$$

$$r=0,999$$

Средняя длина рыб в приведенная в работе найдена как средневзвешенная.

Для описания линейного роста использовалось уравнение Берталанфи, для описания вессового роста линейная, степенная, экспоненциальная функция.

Общее промысловое усилие определяется по методике, предложенной рабочей группой ICES по балтийскому лососю и кумже. Суммарное промысловое усилие определяется в единицах усилия стандартной дрейфтерной сети по формуле 3:

$$Effort = (D / DN) \times TN \quad \text{Формула 3}$$

где: D - усилие по дрейфтерным сетям, сетесутки;

DN - общий улов лососей дрейфтерными сетями;

TN - общий улов лососей всеми видами орудий лова.

Подбор и оценка площадки под предприятие по воспроизводству лососевых рыб (кумжи) осуществлялся в соответствии с типовыми методиками (Алабастер, 1984, Сборн. нор.- техн. док. по тов. рыбов., 1986, Гамыгин, 1988, Гриневский, 1991). Расчет выживания икры и молоди кумжи выполнен по нормативным документам для воспроизводства лососевых рыб (Яндовская, 1979, Времен. нормат., 1999)

Математическая и статистическая обработка материалов производилась в программе Microsoft Excel.

2. Обзор литературы

Биология кумжи в пределах Балтийского моря довольно хорошо изучена. Подтверждением служит большое количество работ посвященных различным аспектам биологии, промысла и управления запасами. Размерно-возрастная структура кумжи изучалась А.Р. Митансом 1975, С.И. Долотовым, 1995, М. Koziol 1995, W. Pelczarski, 1995, питание лосося в реках Прибалтики (Латвия) данные представлены в работах А.Р. Митанса, 1975, миграции лососевых в море рассмотрены в работах Р. Бартела, 1967, 1987, 1988, 1991, 1993, 1995, Р.В. Казакова, 1983, 1984, 1986, 1991, 1998, нерестовые миграции в работе Е.А. Marshal, 1998, Р. Бартела, 1988. Р. Rivipõja, S. McKinnell и др., 2001, нерест в работах Р. Landergen 1999, 2001.

В тоже время о биологии этого вида в водоемах Калининградской области информации было недостаточно. Можно только отметить наличие нескольких работ автора и сотрудников

кафедры ихтиологии и экологии КГТУ (К.В. Тылик и др., 1996,1997, 2001, К.В. Тылик, 2003, О.А. Новожилов, 1999, 2001, 2002, 2005, 2006) посвященных отдельным аспектам биологии.

3. Абиотические и биотические условия обитания кумжи в реках Калининградской области

Калининградская область характеризуется преобладанием в рельефе низменностей, равнин. Большинство рек области равнинного типа с длиной менее 10 км. Кумжа заходит на нерест только в реки с чистой водой, относительно быстрым течением, твердым каменистым дном. В Калининградской области их сравнительно немного. Согласно исследованию автора и ряду источников кумжа отмечена в 15 реках (К.В. Тылик и др. 1996, 1997, 1999) (табл.2). Эти реки расположены на Самбийской и Вармийской возвышенностях. Они характеризуются преобладанием дождевого питания (до 50% (Гос. вод. кадастр 1988)), слабой залесенностью, связью с мелиоративными системами.

Таблица 2 - Основные гидрометрические показатели рек Калининградской области в которых отмечена кумжа

Водоем	Длина, км	Ширина, м	Глубинам, м	Скорость течения м/с	Расход, м ³ /с
Алейка	10,2	5,8	0,7	0,20	0,11
Анграпа	169,0	30	1,5	1,0	23,8
Великопальный	17,5	3-4	0,5	0,5-0,8	0,45
Дейма	37	30-60	1,5	0,1-0,5	32
Забавка	10,5	2,9	0,4	0,31	0,08
Корневка	30,4	3-6	0,6	0,3-1	1,8
Лава	289	27	1,5	0,3	38,4
Майская	27,4	3-5	0,5	0,24	0,9
Мамоновка	8,2	13	0,5	0,2	1,4
Медвежья	10,0	2,0	0,9	0,28	0,11
Нельма	30	3-5	0,5	0,2-0,4	0,46
Неман	107	180-350	2,5	0,8	600
Преголя	123,0	30-60	1,5	0,1-0,5	80,0
Прохладная	59,7	35	1,5	0,46-0,68	2,21-6,35
Резвая	25,4	4	0,5	0,18	0,7

Гидрохимические показатели рек практически всегда отвечают требованиям ПДК для всех видов водопользования и соответствуют требованиям, предъявляемым кумжей для

нерестово-нагульных рек (Отчет о НИР, 1998, 1999, 2000.). Реки области по гидрологическим и гидрохимическим показателям типичны для района южной Балтики- Польши, Литвы.

По количественному развитию зоопланктона реки попадают в разряд от α -олиготрофных до β -мезотрофных, зачастую имеют сравнительно бедный видовой состав. В зообентосе преобладают ручейники, моллюски, ракообразные, хирономиды (М.Н. Шибяева, 2001). Сравнение кормовой базы водоемов Кольского полуострова, Карелии и Калининградской области показывает, что в реках области развитие бентосной фауны не может служить лимитирующим фактором для кумжи.

Видовой состав ихтиофауны исследованных рек разнообразен и включает представителей различных систематических и экологических групп. Всего в исследованных реках отмечено 39 видов рыб, относящихся к 13 семействам. Наиболее широко представлено семейство карповых - 20 видов, т.е. около половины от общего количества видов. Остальные семейства представлены 1-3 видами. Наиболее разнообразен состав ихтиофауны в низовьях рек, где доминирующую роль играют представители семейства карповых. В верховьях рек видовой состав обеднен и обычно представлен 5 видами: кумжа, бычок-подкаменьщик, голяк, голец, ручьевая минога. Перечисленные виды образуют характерный комплекс ихтиофауны для зоны обитания молоди кумжи. Наиболее ярко он выражен в притоках р. Прохладной: Корневке, Майской, ручье Великопальном и реке Нельме. Ихтиофауна кумжовых рек Калининградской области сходна с ихтиофауной кумжовых рек Польши и Эстонии, и имеет сходные виды с ихтиофауной рек Швеции, Норвегии.

Таким образом, в отмеченных реках имеются необходимые условия для обитания кумжи в пресноводный период жизни.

4. Факторы лимитирующие распространение кумжи в реках Калининградской области

Кумжа, как и многие другие представители семейства лососевых, в силу своих биологических особенностей является весьма чувствительной к условиям обитания. Ее нерест, а затем и нагул молоди происходит в верховьях рек, а иногда и в совсем небольших ручьях с чистой холодной водой. Большая часть водоемов области, в которых обитает кумжа, относятся к полуприродным. Водные экосистемы области характеризуются ускоренной антропогенной модификацией и трансформацией. Данный процесс в отношении кумжи привел как к сокращению распространения в реках области, так и к ухудшению условий размножения в оставшихся местах обитания. Распространение кумжи в Калининградской области лимитируется различными факторами, среди которых нужно выделить две группы: природные и антропогенные.

К природным факторам относятся:

- размер реки- основная масса рек в которых отмечена кумжа относится к классу малых и самых малых водоемов (табл. 2);
- характер грунта- пригодные для обитания и нереста гравийные грунты сосредоточены только в верхнем и среднем течении указанных рек;
- уклон реки- пригодные для обитания и нереста уклоны рек области преимущественно составляют 2⁰/100 (бассейн реки Прохладной);
- термический режим воды- все указанные в табл. 2 реки отвечают требованиям кумжи по термическому режиму, максимальные температуры в летний период обычно не превышают 19⁰ С.
- уровенный режим водоема- в условиях преобладающей роли дождевого питания водоемов области малое количество осадков в меженный период (1994-1995 г.г.) приводит к сильному снижению уровня рек и сокращению площадей нерестилищ и нагула. Кроме того, заход производителей на нерестилища затруднен.

К основным антропогенным лимитирующим факторам в водоемах относятся: плотины (недоступные участки Писсы, Анграпы, Шешупе, Лавы составляют около 30% их протяженности), сельскохозяйственная мелиорация (сельхозугодия, составляя 52 % общей площади, мелиорованы на 92%), низкая лесистость (16,3 % при средней лесистости Северо-запада РФ 51,1 %), загрязнение сточными водами и захламление русла рек в пределах населенных пунктов.

5. Биологическое состояние кумжи Калининградской области

В жизненном цикле кумжи есть три основных этапа: пресноводный период жизни и скат в море, нагул в море, нерестовая миграция и нерест.

5.1 Характеристика кумжи в пресноводный период

Пресноводный период кумжи в реках Калининградской области длится до пяти лет. В реках встречаются рыбы длиной до 43 см (рис. 1), доминирует размерная группа 14-22 см, на нее приходится около 70 % улова.

Средняя длина рыбы в уловах составляет 19 см. В реках молодь кумжи живет до пяти лет. Основная масса особей относится к возрастной группе двухлеток, на долю которых приходится 73% улова. В отличие от остальных водоемов южной Балтики численность рыб с длиной более 23 см и возрастом выше трех лет очень мала.

Линейный рост молоди кумжи описан по уравнению Бергаланфи (табл. 3) и характеризуется следующими особенностями: самки, как в относительных, так и в абсолютных величинах растут быстрее самцов, скорость роста самок постоянна (рис. 2).

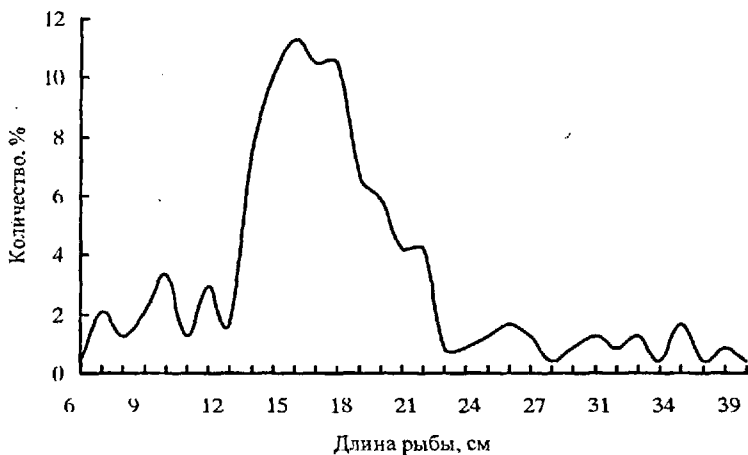


Рисунок 1 - Размерная структура уловов кумжи рек Калининградской области

Таблица 3 - Параметры уравнения Бергаланфи кумжи рек Калининградской области

Показатель	Самки	Самцы	Оба пола
L_{∞} , см	241,59	42,00	42,61
k	0,03	0,34	0,38
t_0	-1,38	-0,60	-0,38
Ошибка, %	4,52	4,86	2,03

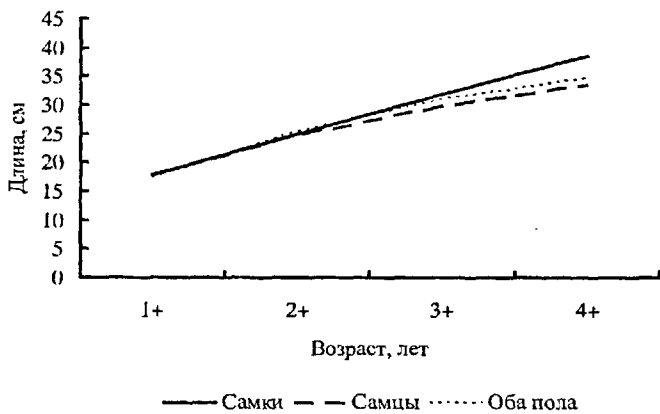


Рисунок 2 - Линейный рост кумжи рек Калининградской области

Кумжа рек области в пресноводный период по средним показателям растет быстрее молоди кумжи в водоемах Польши, Литвы. Однако следует отметить что, при сравнении максимальных размеров рыб в одновозрастных группах в Польше и Калининградской области, рыбы водосмов Польши крупнее.

Относительный темп роста снижается с возрастом (рис. 3). Скорость снижения темпа роста для самцов больше, чем для самок. Скорость снижения темпа роста замедляется после достижения возраста трех лет.

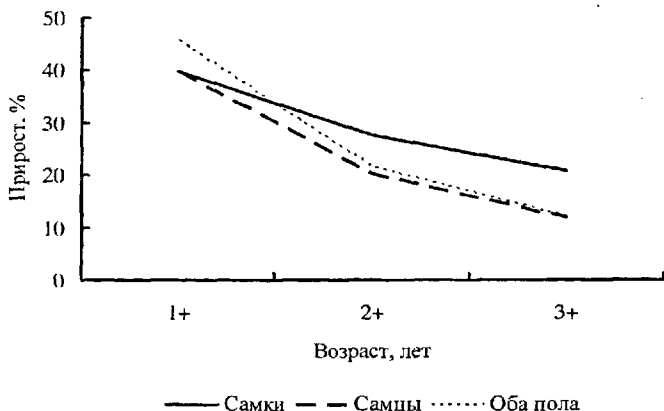


Рисунок 3 - Относительный темп линейного роста кумжи рек Калининградской области

Весовой рост молоди кумжи наилучшим образом описывает степенное уравнение (табл. 4). В первые два года различий в росте по полам не наблюдается. Самки с трех летнего возраста имеют большую массу, чем самцы (рис. 4).

Таблица 4 - Параметры степенного уравнения зависимости масса-возраст кумжи рек Калининградской области

Пол	Коэффициент		
	a	b	корреляции
Самки	70,80	1,60	0,99
Самцы	82,15	1,33	0,98
Оба пола	75,24	1,46	0,99

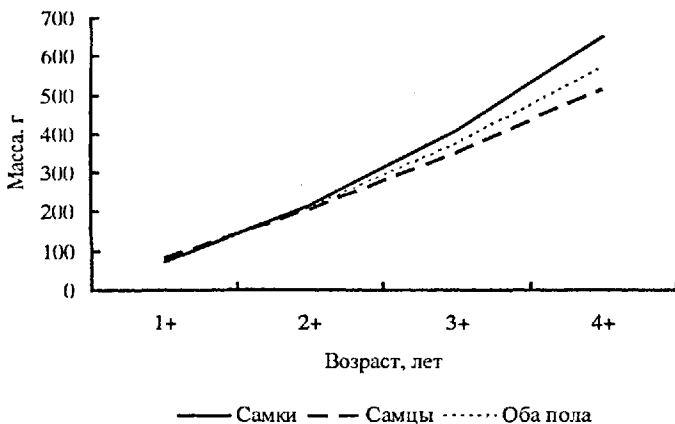


Рисунок 4 - Весовой рост кумжи рек Калининградской области

Соотношение полов молоди кумжи примерно 1:1, достоверного изменения половой структуры с возрастом не обнаружено, хотя в более старших возрастных группах доля самок несколько снижается. Созревание самцов происходит в возрасте двух, самок - трех лет.

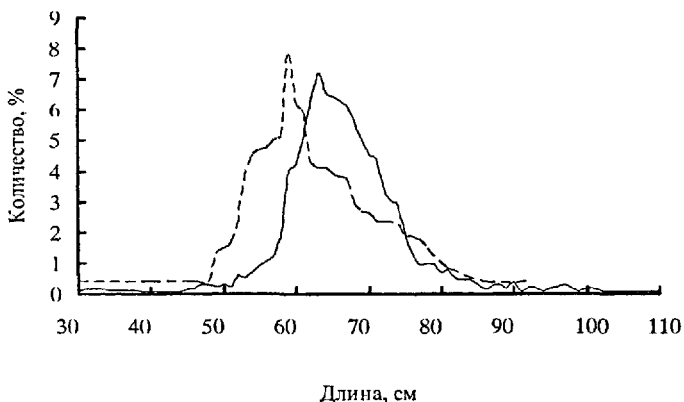
Одной из основных характеристик кумжи, разных популяций является средняя продолжительность жизни в реке, которая может рассматриваться как суммарный результат условий ее обитания. Средний речной возраст кумжи в реках и заливах области колеблется в пределах 2,0-2,1 лет. В прибрежной зоне Балтийского моря средний речной возраст составляет 2,5 лет. Несколько больший средний речной возраст кумжи реки Преголи, по сравнению с заливами (2,1) обусловлен большей долей рыб, скатившихся в трехлетнем возрасте.

Кумжа в реках Калининградской области питается кормовыми организмами 5 групп; насекомыми, ракообразными, червями, моллюсками и амфибиями. Значение их в питании различается как по возрастным группам, так и по водоемам. Для годовиков преимущественное значение имеют личинки воздушных насекомых. С возрастом спектр питания значительно расширяется и двухгодовики потребляют: насекомых, как мелких личинок, так и более крупных взрослых особей, моллюсков, как водных, так и наземных, в питании появляются рыбы. Так, если сеголетки питались исключительно личинками насекомых (100%), то у двухлеток их значение снижается и появляются новые пищевые организмы, роль которых с возрастом возрастает: моллюски, рыбы, амфибии. В питании трехлеток насекомые имеют еще меньшее значение и на первое место выходят амфибии и рыбы. Четырехлетки обычно питались лягушками. Пятилетки питаются преимущественно лягушками и рыбой.

В реках Калининградской области особи длиной более 20 см представляют собой жилую форму кумжи. Об этом говорит резкое снижение численности рыб в возрасте трех лет и средний речной возраст. Это подтверждается присутствием на нерестилищах вместе с проходными самками пресноводных самцов.

5.2 Характеристика нерестовой части популяции кумжи

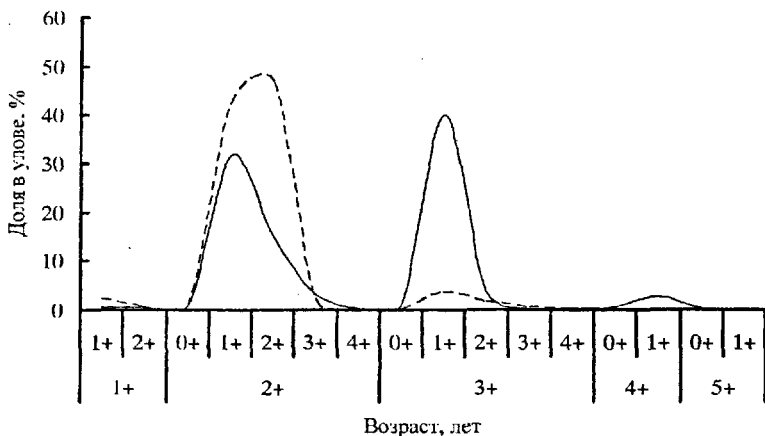
Размерная структура кумжи водоемов Калининградской области характеризуется большим диапазоном размеров рыб (27-110 см) и различием модальных размерных групп во внутренних водоемах и прибрежной части моря (рис. 5). Средняя длина рыб в реках и заливах составляет 62,5 см, а в прибрежной части моря - 67,3 см.



— прибрежная часть Балтийского моря (Калининградская область)
 ---- внутренние водоемы Калининградской области

Рисунок 5 - Размерная структура уловов кумжи водоемов Калининградской области

Основу уловов кумжи во внутренних водоемах Калининградской области составляют особи, прожившие в реках полные два года, их доля превышает 90% (рис. 6). В море велика доля трехгодовиков, которая достигает 50%. В возрастной структуре уловов по морскому возрасту в прибрежной части Балтийского моря (Калининградская область) основу уловов составляют особи, проведшие в море два лета (доля в улове достигает 75%), во внутренних водоемах области основу уловов составляют рыбы, проведшие в море два и три лета, и на которые приходится примерно по 50% улова. Таким образом, кумжа из рек и заливов Калининградской области имеет больший средний морской возраст.



— прибрежная часть Балтийского моря (Калининградская область)
 - - - внутренние водоемы Калининградской области

Рисунок 6 - Возрастная структура уловов кумжи водоемов Калининградской области

Для оценки роли рыб из рек юго-восточной Балтики в уловах у побережья Калининградской области было проведено сравнение соотношения рыб в уловах по речному возрасту (рис. 7). Доля трехлеток с 1995 по 2003 год снизилась с 80 до 30%. В возрастной группе четырехлеток наблюдалась обратная тенденция. Для сравнения нами построен график (рис. 8) возрастной структуры выпускаемой молодежи искусственного воспроизводства по данным рабочей группы ICES по балтийскому лососю и кумже (Report WGBAST, 2003-2005).

Доля рыб, скатившихся в возрасте 2+ и 3+, увеличивается синхронно, следовательно, численность рыб в уловах, с речным возрастом 2+ и 3+ так же синхронно должна увеличиваться. На самом деле, как показано на рис. 7, происходит увеличение численности рыб с речным возрастом 3+. Как говорилось в обзоре литературы и в характеристике молодежи кумжи, в южной Балтике молодежь скатывается преимущественно в возрасте 2 года. Следовательно, рыбы естественного происхождения из рек Юго-Восточной Балтики (Польша, Литва, Калининградская область) играют все меньшую роль в уловах.

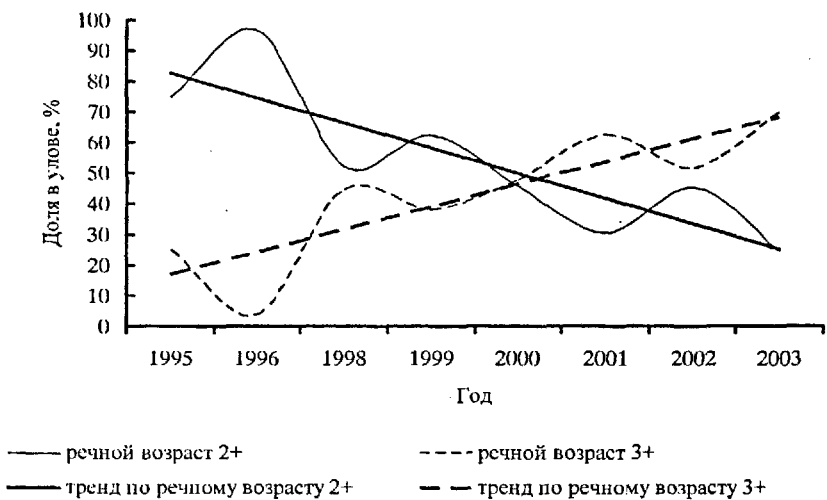


Рисунок 7-Динамика возрастной структуры уловов в море по речному возрасту

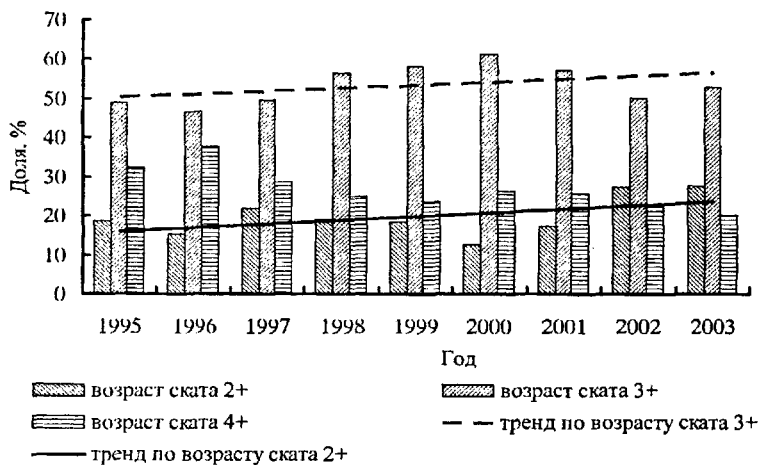


Рисунок 8 - Возрастная структура скатывающейся молодежи искусственного воспроизводства

Средняя длина рыб уменьшается в соответствии с размером нерестовой реки. На рис. 9-10 представлена средняя длина и масса кумжи по водоемам. Максимальная средняя длина отмечена для прибрежной части моря, чуть меньше для р. Преголи, еще меньше для залива и самая маленькая средняя длина отмечена для моря в районе устья р. Забавы. Следует учесть, что в прибрежной части Балтийского моря совместно обитают рыбы из разных частей Балтийского моря, река Преголя относится к классу средних рек, в Вислинском заливе пойманы рыбы из малых рек и реки Преголи, рыбы пойманные в Куршском заливе относятся к рыбам из реки Преголи, рыбы пойманные в районе устья реки Забавы к рыбам малых рек впадающих в море.

Анализ линейного и весового роста выявил 3 группировки по темпу роста: максимальный темп роста характерен для 26 подрайона Балтийского моря (где обитают рыбы из разных частей ареала), средний - для рыб из реки Преголи и пониженный - для рыб из заливов и приустьевого участка моря в районе реки Забавы. Наблюдается четкое деление рыб по темпу роста в соответствии с размером нерестовых рек. Рыбы из реки Преголи, относящейся к классу средних рек, растут быстрее, чем рыбы из малых рек бассейна Вислинского залива и малых рек, впадающих непосредственно в море.

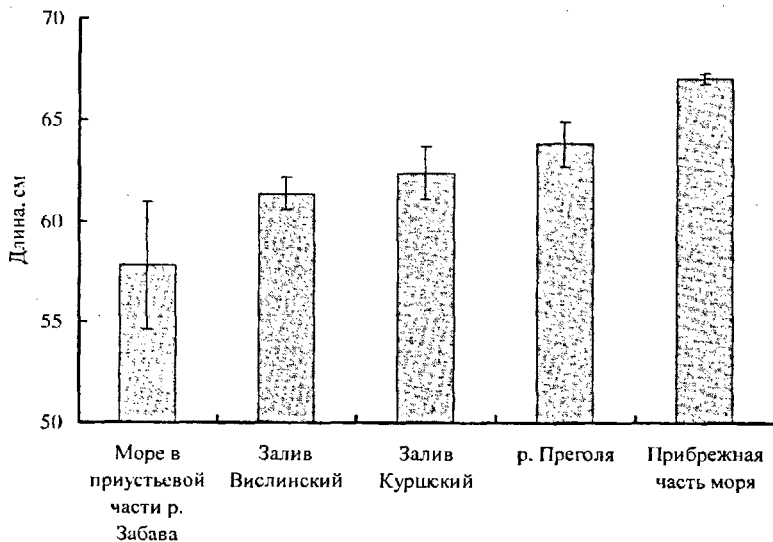


Рисунок 9 - Средняя длина кумжи в водоемах Калининградской области, с ошибкой средней

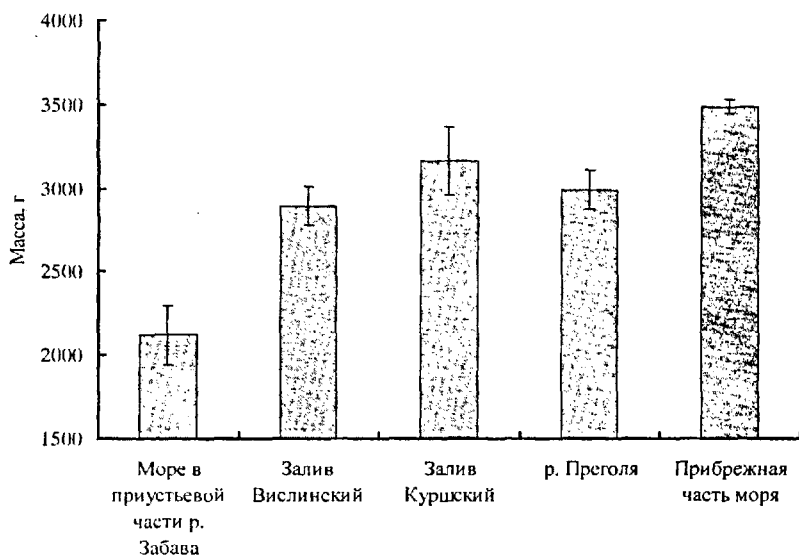


Рисунок 10 - Средняя масса кумжи в водоемах Калининградской области, с ошибкой средней

Кумжа Калининградской области имеет заметно меньший темп роста, чем кумжа из крупной реки Висла и сравнимый темп роста со средней рекой Рега (Польша).

По данным о росте кумжи нами рассчитаны параметры уравнения зависимости массы от длины рыб с коэффициентом корреляции 0,9:

$$W = 0,0364 * L_s^{2,7176} \quad \text{Формула 4}$$

В уловах кумжи преобладают самки, их доля увеличивается с 58% в местах пагула в прибрежной части моря до 81,5% в реках области. Соотношение полов в Вислинском заливе около 3,5:1, в Куршском заливе 2:1, р. Преголе около 5:1. Недостаток проходных самцов компенсируют карликовые самцы, обитающие в реках. С одной проходной самкой в нересте принимают участие 3-4 туводных самца.

У кумжи Калининградской области абсолютная индивидуальная абсолютная плодовитость колеблется от 4780 до 10950 икринок. На основании полученных данных рассчитаны параметры уравнения зависимости плодовитости от массы тела кумжи, которое имеет следующий вид:

$$\text{АИП} = 13,817 * W^{0,788} \quad \text{Формула 5}$$

Относительная индивидуальная плодовитость с возрастом уменьшается с 2,52 до 2,28 икринок на г массы рыбы. Диаметр икринок колеблется от 4,5 до 5,1 мм. Таким образом, на один килограмм массы тела самки приходится около 2,5 тысяч икринок, а средняя индивидуальная абсолютная плодовитость самок составляет около 7,5 тыс. икринок.

Нерестовый ход кумжи Калининградской области имеет ряд особенностей. В частности, рыбы попадают в реки через солоноватоводный Вислинский залив или через пресноводный Куршский. В реках, непосредственно впадающих в море, нерестовый ход очень короткий и рыбы практически сразу нерестятся. В заливах рыбы появляются еще в летний период (июль-август). Обычно ход в реках наблюдается в октябре-начале ноября. Нерест проходит в ноябре, когда температура воды устанавливается ниже 7⁰ С.

6. Современная продуктивность рек Калининградской области

В области отсутствует искусственное воспроизводство и интродукции кумжи из других рек не проводилось. Особи кумжи, нерестующие в настоящее время в реках, являются естественными (природными) популяциями этих видов, а реки, в которых они нерестятся являются реками природных популяций.

В большинстве рек молодь расселяется почти на всем протяжении, но неравномерно в связи с различием гидрологических условий и структурой биотопов. Плотность заселения пестрятками кумжи рек области имеет сходные особенности с другими частями ареала, и в целом несколько понижена, табл. 5.

Таблица 5 - Плотность заселения пестрятками кумжи рек Калининградской области

Река	Средняя плотность, экз. / 100 м ²	Макс. плотность, экз. / 100 м ²	Численность экз./ на 100 м реки
Корневка	4	20	18
Майская	4	20	16
Великопальный	12	62	33
Нельма	4	30	10
Алейка	4	20	7

Потенциальная продуктивность рек области оценена на уровне около 100 тыс. покатинок в год. На протяжении последних лет наблюдается снижение численности потенциальных покатинок кумжи, что видно из табл. 6. Причина этого заключается в неблагоприятных погодных условиях. Это обстоятельство является свидетельством высокой зависимости наших рек от погодных условий, что необходимо учитывать при планировании природоохранных и рыбохозяйственных мероприятий.

Таблица 6 - Динамика численности потенциальных покатников кумжи в реках Калининградской области в 1997-2003 гг., экз.

Река	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Корневка	4176	4000	1700	900	750	560	480
Майская	3132	3000	1800	800	900	600	450
Великопальмый	4050	4000	2200	1000	1200	860	800
Нельма	2772	2700	2300	1500	1600	1250	1150
Алейка	756	750	-	200	250	200	150
Преголя	5064	5000	3000	2800	2400	1500	1450
Всего	19950	19450	11000	7200	7100	4960	4480

7. Анализ промысла лососевых в прибрежной части Балтийского моря

Динамика уловов лососевых в 26 подрайоне Балтийского моря за период с 1994 свидетельствует о существенном снижении как общего вылова, так и освоения выделенных квот. В промысле лососевых можно отметить два этапа: с 1994-1998 год и с 1999 по 2002 год. На протяжении первого этапа средний процент освоения квот составлял 85,1%, при вылове более 7,5 тыс. экз.; на протяжении второго этапа средний уровень освоения квот значительно снизился и не достигает 65% при вылове чуть больше 5,2 тыс. экз.

Суммарный улов лосося и кумжи имеет высокий коэффициент корреляции с промысловым усилием, однако одновидовой улов и промысловое усилие не имеют тесной связи. Причина этого кроется в трудности идентификации лосося и кумжи. Как говорилось в обзоре литературы, внешние признаки этих видов довольно близки и могут варьировать. В результате этого крупная кумжа может быть отнесена к лососям, а мелкий лосось - к кумже.

Основное место лова лососевых сосредоточено в 12 мильной зоне в районе "Пионского поля". В годовом аспекте нет четко выраженных зон с высокими уловами на усилие. Можно только отметить, что в осенний период, в момент перестового хода, промысел смещается к берегу. Общая многолетняя тенденция изменения уловов на усилие заключается в постепенном уменьшении значения данного параметра и он снизился с 1995 года почти на 40% и достиг 14-17 экз./100 сетей.

Видовой состав уловов лососевых в 26 подрайоне Балтийского моря довольно сильно меняется, что видно по табл. 7. В среднем в улове кумжа составляла 57% улова, лосось 43%.

Таблица 7 - Видовой состав уловов лососевых в 26 подрайоне Балтийского моря, в%

Год	Доля в улове, %	
	Кумжа	Лосось
1995	95,4	4,6
1996	96,0	4,0
1997	93,8	6,2
1998	38,6	61,4
1999	73,2	26,8
2000	92,0	8,0
2001	31,6	68,4
2002	70,4	29,6
2003	19,2	80,8
Среднее	67,8	32,2

Анализ видовой структуры уловов показал преобладание кумжи в промысловых уловах. С учетом того, что в Калининградской области квоту фактически осваивают по группе лососевые, а дается она на лосося, то фактическое освоение квоты по лососю снижается еще более чем в два раза и на протяжении последних 10 лет никогда не превышало 50%, а последние годы составляет около 30%.

8. Пути восстановления численности кумжи в водоемах Калининградской области

План действий по балтийскому лососю и кумже подразумевает восстановление продуктивности рек на уровне 50% от максимальной потенциальной продуктивности, недопущение потерь диких популяций и восстановление стад в рсках которые на настоящий момент потеряли свою воспроизводительную способность, мониторинг водоемов с популяциями кумжи и лосося.

Для сохранения популяций кумжи из речных экосистем особый интерес представляют следующие водоемы: притоки р. Прохладной (Корневка, Майская), участок р. Шешупе от устья до г. Краснознаменска, р. Писса от г. Гусева до слияния с р. Антрапой, р. Антрапа, р. Нельма. Здесь сохранились нерестилища кумжи, места нагула ее молоди. Здесь обитают виды рыб, сопутствующие кумже: бычок-подкаменщик, голяк, голец и речная минога. По степени антропогенного преобразования они относятся к водоемам слабо измененным деятельностью человека.

Предложения по мерам охраны среды обитания популяций кумжи были учтены при составлении Схемы охраны природы Калининградской области (Схема охраны природы...,

2004). В соответствии с ней на территории Калининградской области предлагается создать ряд новых, особо охраняемых водных объектов, предназначенных для сохранения (в том числе) популяций кумжи, биотопов и всего сообщества живых организмов лососевых рек.

К новообразуемым охраняемым территориям относятся заказники биологического профиля, играющие средообразующую роль для сохранения местообитания редких и исчезающих видов рыб:

- 1) Комплексный заказник на р. Корневка;
- 2) Комплексный заказник на р. Писсе;
- 3) Комплексный заказник на р. Анграпе;
- 4) Заказник на участке р. Шешупе;
- 5) Комплексный заказник на р. Нельма.

Для увеличения численности популяций кумжи в водоемах Калининградской области, помимо улучшения условий обитания в реках, необходимо их искусственное воспроизводство.

Необходимое количества производителей кумжи, для организации завода мощностью 100 тыс. покатников, с учетом различной плодовитости самок составляет от 45 до 120 экземпляров. С учетом рекомендаций Р.В. Казакова (1991) по искусственному формированию популяций кумжи необходимо организовать сбор на возможно большем количестве нерестовых рек и производить инкубацию икры и выращивание молоди отдельно. Достаточное количество зрелых производителей, которых можно заготавливать на путях миграций в устьях рек: Преголи, Прохладной, Нельмы, Немана или в прибрежной части моря. Требованиям по размещению лососевого рыбоводного цеха (завода) отвечают две площадки: в пойме реки Прохладной и на берегу карьера на р. Преголя в районе пос. Сокольников. Учитывая относительно небольшие расстояния Калининградской области, время транспортировки производителей или оплодотворенной икры не будет превышать 2-3 часов. Технология искусственного воспроизводства кумжи и сига отработана на экспериментальном участке АтлантНИРО в пос. Лесное (Куршская коса). В ходе работ выяснено, что молодь кумжи без отхода выдерживает транспортировку в течении 2,5-3 часов. Это позволяет утверждать, что молодь можно доставить во все лососевые реки Калининградской области.

Выводы

1. В пределах Калининградской области в 15 реках существуют условия для обитания и воспроизводства кумжи. Данные реки относятся к классу малых и самых малых рек. В верховьях обитает комплекс рыб, характерный для типичных лососевых рек.

2. Распространение и численность кумжи в пресноводный период лимитируют природные и антропогенные факторы. В Калининградской области основными природными факторами являются: размер реки, характер грунта, уклон реки, термический режим воды, уровень режим водоема. Среди антропогенных факторов наибольшее значение имеют: плотины (недоступные участки рек Писсы, Анграпы, Шешуле, Лавы составляют около 30% их протяженности), сельскохозяйственная мелиорация (сельхозугодия, составляя 52 % общей площади, мелиорированы на 92%), низкая лесистость (16,3 % при средней лесистости Северо-запада РФ 51,1 %), загрязнение сточными водами и захламление русла рек в пределах населенных пунктов, браконьерство.
3. Кумжа рек области в пресноводный период по средним показателям растет быстрее, чем в водоемах Польши, Литвы. Средний речной возраст кумжи в реках и заливах области колеблется в пределах 2,0-2,1 лет. В прибрежной зоне моря Балтийского моря средний речной возраст составляет 2,5 лет. Кумжа из рек и заливов Калининградской области имеет больший средний морской возраст. Выявлены различия по темпу роста: максимальный темп роста характерен для 26 подрайона Балтийского моря (где обитают рыбы из разных частей ареала), средний - для рыб из реки Преголи и несколько пониженный - для рыб из заливов и приустьевых участка моря в районе реки Забавы. Наблюдается четкое деление рыб по темпу роста в соответствии с размером нерестовых рек.
4. Потенциальная продуктивность рек кумжей в настоящее время используется недостаточно. Максимально возможное количество покатников из водоемов области оценено на уровне 100 тыс. экз., фактическое в 5-12 раз меньше. Средняя плотность заселения пестрятками рек составляет 4-12 экз./100м², что существенно ниже, чем в реках Прибалтики. На протяжении последних лет наблюдается снижение численности покатников, это связано в основном с ухудшением условий обитания молоди в связи с маловодными годами.
5. Анализ промысла лососевых в прибрежной части Балтийского моря (26 подрайон) показал, что уровень освоения ОДУ по лососю снижается, что квоты на лососевых осваиваются меньше чем на 50%. Кумжа составляет значительную часть улова при специализированном лове балтийского лосося, ее доля в улове составляет около 67%.
6. Для сохранения и увеличения численности популяций кумжи в водоемах Калининградской области в соответствии со "Схемой охраны природы Калининградской области" (2004 г.) предлагается создать ряд комплексных заказников на реках: Корневка, Писса, Анграпа, Шешуле, Нельма.
7. Условия Калининградской области позволяют создать лососевый рыбоводный завод для увеличения численности популяций кумжи. Необходимое количество производителей кумжи, для лососевого рыбоводного завода производительностью 100 тыс. покатников,

составляет от 45 до 120 экземпляров, которых можно заготавливать на путях миграций в устьях рек Преголи, Прохладной, Нельмы, Немана или в прибрежной части Балтийского моря. Требованиям по размещению лососевого рыбоводного цеха (завода) отвечают две площадки: в пойме р. Прохладной и на берегу карьера на р. Преголя в районе пос. Сокольникови.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Новожилов О.А. К характеристике размерно-возрастной структуры кумжи водоемов Калининградской области / О.А. Новожилов // Научно-технические разработки в решении проблем рыбопромыслового флота и подготовки кадров: тез. докл. / БГА.-Калининград, 1999. - С. 28 - 29.
2. Новожилов О.А. Рост молоди кумжи (*Salmo trutta trutta* L.) в водоемах Калининградской области / О.А. Новожилов // VII съезд гидробиологического общества РАН: тез. докл.: в 2-х т. / 2001.- т. 2. - С. 63-64.
3. Новожилов О.А. Питание молоди кумжи в реках Калининградской области / Новожилов. О.А. // Лососевые рыбы Северо-запада России: тез. докл. / Сыктывкар, 2001.- С. 65-66.
4. Тылик К.В. Структура иктиоценозов малых рек Калининградской области / К.В. Тылик, С.В. Шибаев, О.А. Новожилов // Малые реки: тез. докл. / Тольятти, 2001. – С. 37-38. (личный вклад автора – сбор первичного материала, обработка первичного материала, анализ полученных данных и написание тезисов).
5. Новожилов О.А. Характеристика питания кумжи в реках Калининградской области / О.А. Новожилов // Экологические и рыбохозяйственные аспекты изучения прибрежных зон морей и внутренних водоемов: сб. науч. тр. / КГТУ.- Калининград, 2002.- С. 181-185.
6. Новожилов О.А. Продолжительность речного периода жизни кумжи некоторых водоемов Калининградской области / О.А. Новожилов // Инновации в науке и образовании - 2005 : мат. международной конф. : в 2-х ч. / КГТУ.- Калининград, 2005. – ч. 1. - С. 30-32.
7. Новожилов О.А. Биология кумжи юго-восточной Балтики и факторы лимитирующие ее численность / О.А. Новожилов // IX съезд гидробиологического общества РАН: тез. докл., Тольятти, 2006. - С. 66-66.
8. Новожилов О.А, Тылик К.В. Современное состояние популяций кумжи Калининградской области / О.А. Новожилов, К.В. Тылик // Рыбное хозяйство.- 2006.- №5.- С. 65.

Подписано к печати 13.11.2006

Формат бумаги 60x84 1/16. Объем 1 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № 16.

Калининградский государственный технический университет
236000 г. Калининград, Советский проспект, 1

