

РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЛЕТНЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПЕРЕВАЛКИ НЕФТИ В ОБСКОЙ ГУБЕ

**А. К. Матковский, И. Ю. Макаренкова, В. Б. Степанова, Г. Х. Абдуллина,
Н. С. Князева, А. В. Вылежинский, М. С. Бондарь, Т. А. Красноперова**

Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»)
625023, Россия, г. Тюмень

В статье рассматриваются итоги многолетнего экологического мониторинга судовой перевалки нефти с речных на морские танкеры, осуществляемой в Обской губе. Анализируются результаты гидрохимических, токсикологических и гидробиологических исследований с 2005 по 2018 г. Отмечается незначительное повышение содержания нефтяных углеводородов и уровня токсичности вод и донных отложений непосредственно в местах перегрузки нефти, а также накопление загрязнения к концу навигации. В силу ряда ограничений по количеству перегружаемых судов и продолжительности навигационного периода, а также происходящих процессов самоочищения в виде перемешивания и разбавления водных масс степень воздействия на зоопланктон и зообентос оценивается как невысокая. Выявлено незначительное отклонение структуры сообществ гидробионтов от фонового состояния. Тем не менее установленное содержание нефтяных углеводородов и их накопление в донных грунтах требуют организации пунктов экологического мониторинга на участке стационарной перегрузки нефти в районе Арктического терминала.

Ключевые слова: Обская губа; перевалка нефти; нефтяные углеводороды; токсичность; зоопланктон; зообентос

RESULTS OF LONG-TERM ECOLOGICAL MONITORING OF OIL THROUGHPUT IN THE OB BAY

**A.K. Matkovskiy, I.Y. Makarenkova, V.B. Stepanova, G.H. Abdullina, N.S. Knyazeva,
A.V. Vylezhinsky, M.S. Bondar, T.A. Krasnoperova**

Tyumen Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography”,
625023 Tyumen, Russia

This paper reviews summary results of long-term ecological monitoring of oil throughput from river tankers to seagoing tankers in the Ob Bay. It analyses results of hydrochemical, toxicological and hydrobiological studies performed within the period from 2005 until 2018. We noted minor increase in petroleum hydrocarbon concentrations and slightly higher water and benthic deposit toxicity levels directly in places of oil throughput, and accumulation of contamination by the end of the navigation period. Due to some restrictions of the number of reloaded vessels and duration of the navigation period, and thanks to natural purification in the form of mixing and dilution of water, the impact of oil throughput on the zooplankton and zoobenthos was estimated as low. We detected minor deviation in the structure of the hydrobiont communities from their baseline state. Nevertheless, the estimated concentrations of petroleum hydrocarbons and their accumulation in the mud line should be monitored by purpose-specific ecological stations within the section of permanent oil throughput in the district of the Arctic Terminal.

Key words: Ob Bay; oil throughput; petroleum hydrocarbons; toxicity; zooplankton; zoobenthos

К ИЗУЧЕНИЮ ФИТОПЛАНКТОНА РЕКИ НАДЫМ

Л. А. Семенова

Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»)

625023, Россия, г. Тюмень

Исследована структура летнего фитопланктонного сообщества р. Надым в 2001 г. Впервые дана оценка соотношения крупных таксономических групп, доминирующих видов, численности, биомассы, видового разнообразия фитопланктона, а также сапробности и качества речных вод. В альгофлоре р. Надым обнаружено 118 видов, разновидностей и форм водорослей из 6 систематических групп (Cyanoprocarvota — 14, Chrysophyta — 5, Bacillariophyta — 40, Dinophyta — 1, Euglenophyta — 2, Chlorophyta — 56). Наибольшим видовым и внутривидовым богатством характеризовались зеленые и диатомовые водоросли (81 % от общего списка). Преобладали истинно планктонные виды с участием бентосных форм и виды-космополиты. Плотность растительного планктона создавалась: в районе р. Левая Хетта — синезелено-протококковым комплексом, в районе г. Надыма — протококково-синезеленым, в устье реки — диатомовым. Фитомассу на всех участках реки определяли крупноклеточные центрические диатомовые водоросли и частично пеннатные диатомеи. Основную часть численности и биомассы фитопланктона составляли бета-мезосапробы (60 % от общего числа видов-индикаторов), представители умеренно загрязненных вод. Достаточно высок вклад водорослей, предпочитающих воды с пониженным содержанием органического вещества, развивающихся в переходной зоне между олиго- и бета-мезосапробной (25 %). Водные массы на устьевом участке р. Надым оцениваются как чистые (II класс чистоты вод), на вышерасположенных разрезах они относятся к умеренно загрязненным водам (III класс чистоты вод), что вполне согласуется с оценкой качества речных вод по гидрохимическим показателям. Полученные материалы могут быть использованы как фоновые для последующего мониторинга состояния водных экосистем при освоении нефтегазовых месторождений в бассейне р. Надым.

Ключевые слова: фитопланктон; таксономический состав; численность; биомасса; качество воды; река

STUDYING PHYTOPLANKTON OF THE NADYM RIVER

L.A. Semenova

Tyumen Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography”,
625023 Tyumen, Russia

We studied the structure of the summertime phytoplankton community of the Nadym River in 2001. For the first time ever we estimated the ratio of major taxonomic groups, dominating species, abundance, biomass and species diversity of the phytoplankton, along with saprobity and quality of the river water. In the algaeflora of the Nadym River we detected 118 species, types and forms of algae of 6 taxonomic groups (Cyanoprocarvota — 14, Chrysophyta — 5, Bacillariophyta — 40, Dinophyta — 1, Euglenophyta — 2, and Chlorophyta — 56 species). The most specific and intraspecific abundance was observed among the green algae and the diatoms (81% of the total list). Truly planktonic species were prevailing, accompanied by benthic forms and cosmopolitan species. Density of phytoplankton was formed by: (i) the blue-green and Protococcus complex within the district of the Levaya Khetta River; (ii) the Protococcus and blue-green complex within the district

of Nadym City; and (iii) the diatom complex in the river bed. In all river sections the phytomass was characterized by presence of large-cell centric diatoms and partially Pennatophyceae-type diatoms. Beta-mezosaprobites (60% of the total number of the indicator species), which are among the species commonly inhabiting moderately polluted waters, had the greatest share in the phytoplankton abundance and biomass. Algae which prefer waters with low organic matter content and develop in a transitional zone between the oligo- and β -mezosaprobe zones contributed to the phytoplankton abundance (25%). Water masses within the estuarine section of the Nadym River were assessed as pure (Water Purity Class II); water masses in upstream profiles were assessed as moderately contaminated (Water Purity Class III), which is rather consistent with river water quality assessment by hydrochemical parameters. The data we obtained can be used as baseline information for further monitoring of the state of water ecosystems in the process of oil and gas field development in the Nadym River Basin.

Key words: phytoplankton; taxonomic composition; abundance; biomass; water quality; river

УДК 574.5 (282.6)

ФОНОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОЙ СРЕДЫ ОБСКОЙ ГУБЫ В РАЙОНЕ МОРСКОГО КАНАЛА У ПОС. САБЕТТА

В. И. Уварова, А. К. Матковский, А. И. Коваленко, Т. В. Захарова

Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»)
625023, Россия, г. Тюмень

В статье на основе результатов исследований 2013 г. представлены сведения о качестве воды северной части Обской губы в районе морского канала к порту Сабетта. Приводятся фоновые концентрации солевого и биогенного состава, различных загрязняющих веществ. Установлены закономерные изменения химического состава вод с юга на север и по горизонтам отбора проб. Вертикальная структура вод на различных станциях отличалась по солевому составу. На северных станциях отмечалось резкое отличие в концентрациях у поверхности и у дна по величине общей минерализации, содержанию хлоридов, сульфатов, кальция, магния. Вода в районе морского канала по солевому составу относилась к высокоминерализованным водам, хлоридного класса, натриевой группы. На некоторых станциях в придонных слоях вода имела минерализацию выше 18 г/дм³ и характеризовалась как полигалинная. На большинстве станций у поверхности и у дна, с минерализацией меньше 5 г/дм³, вода относилась к бета-мезогалинному классу. Полученные результаты отражают влияние взаимодействия морских и пресных вод. Приводится оценка качества вод. Отмечается, что по большинству показателей северный участок Обской губы характеризуется как чистый, содержание загрязняющих веществ ниже или на уровне ПДК. Рекомендуется полученные оценки использовать как фоновые для изучения последующих изменений.

Ключевые слова: солевой состав; загрязнение; микроэлементы; нефтепродукты; экологическое нормирование; допустимая концентрация

BASELINE INDICATORS OF THE AQUATIC ENVIRONMENT IN THE OB BAY WITHIN THE DISTRICT OF A SEA CHANNEL BY SABETTA SETTLEMENT

V.I. Uvarova, A.K. Matkovskiy, A.I. Kovalenko, T.V. Zakharova

Tyumen Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography”,
625023 Tyumen, Russia

This paper provides information about water quality in the northern part of the Ob Bay within the district of a sea channel going to Sabetta Port, which is based on findings of studies performed in 2013. It specifies baseline concentrations in the salt and biogenic composition, and concentrations of various pollutants. We established characteristic changes in the chemical composition of water varying from the south to the north and in different sampling horizons. The vertical structure of water varied at different stations by its salt composition. At northern stations surface and bottom concentrations differed drastically by the general mineralization and the share of chlorides, sulfates, calcium and magnesium. By its salt composition, the water within the district of the sea channel was highly mineralized and belonged to the chloride class and sodium group. At some stations, mineralization of natural water layers exceeded 18 g/dm³; such water was characterized as polyhaline. At most stations, surface and bottom water with mineralization less than 5 g/dm³ was classified as β-mezohaline. The findings reflect the impact of interaction between sea water and fresh water. The paper also provides water quality assessment. We noted that the northern section of the Ob Bay is characterized as clean by most of the indicators, with pollutant content not exceeding maximum permissible concentrations. It is advisable to use the estimates we obtained as baseline ones for further monitoring of changes.

Key words: salt composition; contamination; microelements; petroleum products; ecological norm setting; permissible concentration

УДК 639.2.081.113:597-152.6

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ СТАВНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ РЫБ

А. К. Матковский

Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»),
625023, Россия, г. Тюмень

В статье отмечается ориентировочность получаемых результатов по оценке численности рыб на основе уловов ставных сетей, поскольку не представляется возможным точно определить площадь облова и коэффициенты уловистости. Приводятся расчеты численности разными методами. Учитывая приблизительный характер результатов, предлагается упростить процедуру расчетов посредством отдельных усреднений, а также рекомендуется применение эхолокационной техники для уточнения отдельных исходных данных. Кроме того, предлагается в формулу А. И. Трещева по определению площади облова ввести коэффициент, учитывающий скорость движения рыбы. Наряду с этим показана идентичность результатов определения коэффициентов уловистости через применение показателя вероятности поимки рыбы и через установление концентрации рыбы в зоне облова. Приводится пример расчета на основе эмпирической информации. Несмотря на ориентировочный характер вычисления, отмечается, что предлагаемый способ дает более правильное представление о соотношении видов в ихтиоценозе в отличие от оценок по сетным уловам на единицу

усилия. Подчеркивается простота метода и возможность использования литературных сведений по коэффициентам уловистости и скоростям движения рыбы. Рассматривается возможность определения средней скорости движения рыбы в зависимости от двигательной активности рыб, физиологического состояния особей и состояния среды обитания. Рекомендуется область применения метода.

Ключевые слова: ставные сети; уловистость; площадь облова; численность рыб; скорость движения

ON MATTERS OF USE OF STAKE NETS FOR ESTIMATION OF FISH ABUNDANCE

A.K. Matkovskiy

Tyumen Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography”,
625023 Tyumen, Russia

This paper emphasizes approximateness of results obtained in the process of estimation of fish abundance on the basis of catches in stake nets, since it is impossible to calculate the fishing area and catch efficiency. It provides calculations of abundance using various methods. Taking the approximate nature of such results into account, we suggest simplifying the calculation procedure through averaging. Furthermore, we advise using the echolocation technique to verify some initial data. We also propose to introduce a ratio allowing for fish swimming speed into A.I. Treshchev's formula for calculation of the fishing area. At the same time, we showed identity of results of calculation of catch efficiency using fish catch likelihood and estimation of fish concentration in the fishing area. We provided an example of calculation based on empirical evidence. In spite of approximate nature of the calculation, it should be noted that the method we proposed provides a more correct notion about the ratio of species in an ichthyocenosis than calculations on the basis of net catches per effort unit. This paper also stresses the simplicity of the proposed method and a possibility of using catch efficiency and fish swimming speed found in literature according to swimming activity in fish, physiological status of species and state of their habitat. The paper provides advice on the scope of use of the proposed method.

Key words: stake net; catch efficiency; fishing area; fish abundance; swimming speed

УДК 597.553.2 (268.4)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ ПЕЛЯДИ *COREGONUS PELED* (GMELIN, 1788) В БАССЕЙНЕ РЕКИ ПЕЧОРЫ

А. К. Козьмин¹, И. В. Булатова¹, А. В. Боровской^{1,2}

¹Отдел Северный «СевПИНРО» Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«ПИНРО» им. Н. М. Книповича),
163002, Россия, г. Архангельск

²ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики
имени академика Н. П. Лаврова РАН (ФГБУН ФИЦКИА РАН),
163000, Россия, г. Архангельск

В статье приведены результаты изучения биологии и современного состояния запасов пеляди в бассейне р. Печоры. Несмотря на все возрастающие антропогенные нагрузки на водные экосистемы, морфоэкологическая структура печорской пеляди до сих пор остается достаточно сложной. Распределение различных экотипов пеляди находится в тесной зависимости от условий окружающей среды и состояния кормовой базы водоемов. В современный период численность промыслового стада печорской пеляди оценивается как стабильно низкая. Причиной тому является интенсивное рыболовство. В целом по бассейну учтенный вылов составляет в среднем 40 т, а фактически добывается как минимум в три раза больше. Чтобы предотвратить дальнейшее снижение запасов, рекомендован комплекс рыбоохранных мероприятий, включающих искусственное разведение печорской пеляди. Полученные материалы могут быть использованы при составлении годовых прогнозов вылова рыбы.

Ключевые слова: река Печора; пелядь; нерестовая миграция; рыбный промысел

MORPHOLOGICAL FEATURES AND STATE OF PELED STOCKS (*COREGONUS PELED* (GMELIN, 1788)) IN THE PECHORA RIVER BASIN

A.K. Kozmin¹, I.V. Bulatova¹, A.V. Borovskoy^{1,2}

¹Northern Division of Northern Department of Polar Research Institute
of Marine Fisheries and Oceanography of Polar Branch
of Federal State Budgetary Scientific Institution “Russian Federal Research Institute
of Fisheries and Oceanography” (PINRO named after N.M. Knipovich),
163002 Arkhangelsk, Russia

²Federal State Budgetary Scientific Institution “N.P. Laverov Federal Research Center
for Integrated Arctic Research” of the Russian Academy of Sciences,
163000 Arkhangelsk, Russia

This paper provides results of analysis of the biology and current state of fish stocks in the Pechora River Basin. In spite of the ever increasing anthropogenic loads on water ecosystems, the morphological structure of the Pechora peled is still rather complex. Distribution of various ecotypes of the peled is closely related to environmental conditions of the state of food resources in ponds. At the present moment abundance of the commercial peled population in the Pechora River is estimated as stably low. Such estimate is attributable to intense fishing. In average, a total catch accounted for in the basin is 40 tons, while the actual catch is at least three times higher. In order to prevent further reduction of the stock, we advise taking a set of fish protection measures, including artificial breeding of the Pechora peled. The findings can be used in annual forecasting of fish catches.

Key words: Pechora River; peled; spawning migration; fisheries

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫБОЛОВСТВА В БАССЕЙНЕ СЕВЕРНОЙ СОСЬВЫ

В. Р. Крохалевский¹, С. М. Семенченко^{1,2}, А. К. Матковский¹

¹Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»),
625023, Россия, г. Тюмень

²ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
625003, Россия, г. Тюмень

Реке Северной Сосьве (ХМАО-Югра) принадлежит важная роль в воспроизводстве сиговых рыб Обского бассейна. В ее бассейне расположены нерестилища нельмы, пеляди, чира, сига-пыжьяна и тугуна. В статье рассматриваются проблемы регулирования рыболовства в бассейне Северной Сосьвы, где запрет на вылов сиговых рыб в период нерестовой миграции не обеспечивает рациональное использование запасов местной ихтиофауны (щука, язь, плотва, елец, окунь). Проведен ретроспективный анализ динамики видового состава уловов стрежеевого невода на песке Алта-Тумп, расположенном на 217 км от устья р. Северной Сосьвы. Показаны сроки миграции пеляди, сига-пыжьяна и чира в р. Ляпин в районе старицы Рахтынья (10 км от устья). Миграция сиговых рыб на этом участке происходит с начала августа по ноябрь. Периоды массового хода этих видов чередуются в такой последовательности: пелядь, сиг-пыжьян, чир. Показана значительная межгодовая вариабельность сроков и динамики нерестового хода сиговых рыб, которая связана с гидрологическими особенностями конкретного летне-осеннего сезона. Анализируются причины изменения структуры ихтиоценоза в сторону преобладания по численности туводных рыб. Делается вывод о необходимости проведения мелиоративного отлова частичковых видов рыб и подготовки обоснования по изменению режима рыболовства.

Ключевые слова: Обской бассейн; сиговые рыбы; частичковые рыбы; миграция рыб; промышленное рыболовство; любительское рыболовство; правила рыболовства; воспроизводство рыб

ECOLOGICAL AND LEGAL ISSUES OF FISHING REGULATION IN THE NORTHERN SOSVA RIVER BASIN

V.R. Krokhalievskiy¹, S.M. Semenchenko^{1,2}, A.K. Matkovskiy¹

¹Tyumen Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography”,
625023 Tyumen, Russia

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“State Agrarian University of Northern Zauralye”,
625003 Tyumen, Russia

The Northern Sosva River (in Khanty-Mansi Autonomous Okrug — Yugra) plays an important role in breeding of whitefishes in the Ob River Basin. The Northern Sosva Basin harbours spawning grounds of sheefishes, peleds, broad whitefishes, Siberian whitefishes and tuguns. This paper considers issues of fishing regulation in the Northern Sosva Basin, where banning of whitefish capture during the spawning migration period fails to ensure rational use of local ichthyofauna stocks (such as pikes, ides, roaches, daces, and perches). We

performed a retrospective analysis of dynamics in the species composition of long haul seine catches in sands in Alta-Tump located 217 km from the Northern Sosva Estuary. We specified migration periods for peleds, sheefishes and broad whitefishes in the Lyapin River in the district of Rakhtynya stanitsa (10 km from the estuary). Migration of whitefishes within this section takes place from the beginning of August until November. Periods of mass fish runs alternate as follows: peleds, sheefishes, and then broad whitefishes. We showed significant interannual variability in periods and dynamics of whitefish spawning runs, which is associated with hydrological features of each specific summer-to-autumn season. We analyzed causes of changes in the ichthyocenosis structure toward prevalence of non-migratory fishes. We concluded that it is required to perform meliorative capture of ordinary fishes and prepare substantiation for changing the fishing regime.

Key words: Ob River Basin; whitefishes; ordinary fishes; fish migration; commercial fishing; amateur fishing; fishing regulations; fish breeding

УДК 597.5 (268.4)

**КОЭФФИЦИЕНТЫ
ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗООЛОГИЧЕСКОЙ ДЛИНЫ И ДЛИНЫ ПО СМИТТУ
НЕКОТОРЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ
СЕВЕРНОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА ПО ПРОМЫСЛОВОЙ ДЛИНЕ**

**Г. В. Фукс, В. С. Шерстков, С. Б. Фролов,
А. С. Безбородов, Р. В. Козаков, С. В. Пастухов, Ю. В. Гончаров**

Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО»
163002, Россия, г. Архангельск

Измерение длин является обязательной операцией при проведении биологического анализа рыб. Часто сбор информации проходит в зимний период года, далеко не всегда удается получить свежий материал из орудий лова. Обычно пойманную рыбу рыбаки морозят для дальнейшей транспортировки и реализации. В этом случае замороженные хвостовые плавники часто ломаются, не позволяя тем самым измерять зоологическую длину рыбы или длину по Смитту. Между всеми показателями длины имеется определенное соотношение $L_z \geq L_s > L$, которое может быть использовано при оценке достоверности первичной информации. Для получения коэффициента реконструкции по имеющимся данным вычисления проводили по формулам: $k = L / L_z$; $k = L / L_s$, где k — коэффициент реконструкции (рассчитан с учетом ошибки средней), L_z — зоологическая длина, L — промысловая длина, L_s — длина по Смитту. Реконструкцию искомой длины по Смитту и зоологической длины рыбы при отсутствии данных проводят по формулам: $L_z = L / k$; $L_s = L / k$. В работе рассчитаны коэффициенты для реконструкции зоологической длины и длины по Смитту сельди беломорской, сельди чёшско-печорской, наваги, камбалы полярной, камбалы речной, лиманды, корюшки азиатской, трески беломорской по промысловой длине по материалам, собранным в 14 районах Белого, юго-восточной части Баренцева, юго-западной части Карского морей в период с 2001 по 2018 г. Проведено сравнение полученных длин с фактическими, рассчитаны коэффициенты детерминации, по всем районам их значения составили не менее 0,985. Кроме того, для анализа зависимости реконструируемых длин от промысловой рассчитаны уравнения и построены линии аппроксимации. При их сравнении оказалось, более точные данные получены для линейной зависимости.

Ключевые слова: промысловые рыбы; зоологическая длина; длина по Смитту; промысловая длина; Северный рыбохозяйственный бассейн

**COEFFICIENTS FOR RECONSTRUCTION OF ZOOLOGICAL LENGTH
AN SMITH-DERIVED LENGTH OF SOME COMMERCIAL FISHES
IN THE NORTHERN FISHING BASIN ON THE BASIS OF STANDARD FISH LENGTH**

**G.V. Fuks, V.S. Sherstkov, S.B. Frolov,
A.S. Bezborodov, R.V. Kozakov, S.V. Pastukhov, Y.V. Goncharov**

Polar Branch of Federal State Budgetary
Scientific Institution “Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography”,
163002 Arkhangelsk, Russia

Length measurement is a required operation within the framework of biological analysis of fish. Such information is often collected in winter but more often than not it is impossible to obtain recent data using fishing gear. Fishes caught are usually frozen for further transportation and realization. The said procedures result in broken caudal fins and, thus, make it impossible to measure zoological fish length or Smith-derived length. All lengths are related as follows: $L_z \geq L_s > L$. Such relationship can be used in estimation of reliability of initial information. In order to calculate the reconstruction coefficient on the basis of available calculations, we used the following formulas: $k = L / L_z$; $K = L / L_s$, where k is the reconstruction coefficient (calculated taking into account the standard error of mean); L_z is the zoological length; L is the standard fish length; and L_s is the Smith-derived length. Reconstruction of the sought-for length using Smith's formula, and reconstruction of the zoological fish length in absence of data required is performed using the following formulas: $L_z = L / k$; $L_s = L / k$. In our paper we calculated coefficients for reconstruction of zoological length and Smith-derived length of White Sea herrings, Suworow's herrings, navagas, Arctic flounders, river flounders, dabs, rainbow smelts and White Sea cods using standard fish length found in materials collected in 14 districts of the White Sea, the south-eastern Barents Sea and the south-western Kara Sea within the period from 2001 until 2018. We compared the length reconstructed with actual length and calculated respective determination coefficients which were at least 0.985 for all regions. Furthermore, we calculated equations and graphed approximation lines in order to analyze relationship between the reconstructed lengths and respective standard fish lengths. This comparison showed that data obtained for linear relationship were more precise.

Key words: commercial fishes; zoological length; Smith-derived length; standard fish length; Northern fishing basin

УДК 639.3.034:639.331.2

**ВЛИЯНИЕ pH
НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ СПЕРМАТОЗОИДОВ
И ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ ИКРЫ СИГОВЫХ РЫБ COREGONIDAE**

Н. В. Смешливая¹, С. М. Семенченко^{1,2}

¹Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»),
625023, Россия, г. Тюмень

²ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
625003, Россия, г. Тюмень

*Исследовано влияние рН на продолжительность движения сперматозоидов и оплодотворяемость икры трех видов сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна: речной формы пеляди *Coregonus peled*, сига-пыжьяна *C. lavaretus pidschian* и чира *C. nasus*. У исследованных видов не выявлено видовой специфики влияния рН среды на активацию сперматозоидов, их двигательную активность и оплодотворяемость икры. Диапазон рН воды, обеспечивающий активацию сперматозоидов, составляет от 4 до 11 ед. Максимальная продолжительность движения сперматозоидов отмечена при рН среды в диапазоне от 6 до 9 ед. Оплодотворение икры сиговых рыб происходит в интервале рН воды от 5,5 до 11 ед. Максимальная оплодотворяемость икры отмечена при рН от 6 до 9 ед. Середина диапазона, благоприятного как для двигательной активности сперматозоидов, так и оплодотворяемости икры, смещена в щелочную сторону. Статистически достоверной корреляции продолжительности двигательной активности сперматозоидов и оплодотворяемости икры с величиной рН в диапазоне от 6 до 9 ед. не выявлено.*

Ключевые слова: сиговые рыбы; сперматозоид; икра; рН; активация сперматозоидов; движение сперматозоидов; оплодотворяемость

EFFECTS OF pH ON DURATION OF SPERM MOTILITY AND RATE OF SUCCESSFUL FERTILIZATION OF WHITEFISH (*COREGONIDAE*) SPAWN

N.V. Smeshlivaya¹, S.M. Semchenko^{1,2}

¹ Tyumen Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography”,
625023 Tyumen, Russia

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“State Agrarian University of Northern Zauralye”,
625003 Tyumen, Russia

*We investigated the effects of pH on duration of sperm motility and rate of successful fertilization of spawn of three whitefish species in the Ob-Irtysh River Basin, such as river peleds (*Coregonus peled*), Siberian whitefishes (*C. lavaretus pidschian*) and broad whitefishes (*C. nasus*). We detected no species specificity of effects of pH of the environment on sperm activation, its motility, and rate of successful fertilization of spawn of the species under investigation. The water pH values ensuring sperm activation range from 4 to 11 units. The maximum duration of sperm motility was observed at pH within the range from 6 to 9 units. Whitefish spawn is normally fertilized at water pH within the range from 5.5 to 11 units. Fertilization of the spawn was most successful at pH from 6 to 9 units. The mid-range favourable both for sperm motility and spawn fertilization was shifted toward alkalinity range. We detected no statistically reliable correlation between duration of sperm motility and fertilization of spawn within the pH range from 6 to 9 units.*

Key words: whitefishes; sperm cell; spawn; pH; sperm activation; sperm motility; fertilization

**МОНИТОРИНГ
ЗООПЛАНКТОНА ОЗЕРА САЛТАИМ-ТЕНИС (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)
В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ ПАСТБИЩНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ**

Л. С. Прусевич, Е. В. Егоров, В. Ф. Зайцев, А. В. Цапенков

Новосибирский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ЗапСибНИРО»)
630091, Россия, г. Новосибирск

Оз. Салтаим-Тенис — крупный водоем Западной Сибири. Мониторинговые исследования на озере проводились с 2010 по 2017 г. В статье приводятся гидрологические и гидрохимические данные озера. Представлен видовой состав зоопланктона, его численность, биомасса, продукция, рассчитана потенциальная рыбопродуктивность в разные годы. За период исследований в составе зоопланктона обнаружено 26 видов: 7 — Rotifera, 11 — Cladocera, 8 — Copepoda. Летнюю величину количественных показателей зоопланктона определял рачковый комплекс, в основном Cladocera. Видовое разнообразие, численность и биомасса зоопланктона значительно различались в зависимости от уровня и минерализации воды, температурного и газового режимов водоема, видового состава и плотности рыб. Средняя численность зоопланктона в разные годы колебалась от 15,174 до 208,219 тыс. экз./м³, биомасса — от 0,318 до 3,572 г/м³. Среднемноголетняя численность за годы исследований составила 53,574 тыс. экз./м³, биомасса — 2,007 г/м³. Продукция зоопланктона в период исследований колебалась от 83 до 929 кг/га. На основании расчета продукции планктонных животных определена рыбопродуктивность водоема. Потенциальная рыбопродуктивность составила в среднем 26 кг/га при колебаниях от 4 до 46 кг/га, что позволяет рассчитывать на получение рыбной продукции в среднем 592 т при колебаниях 92–1053 т. Озеро перспективно для выращивания в нем ценных промысловых видов рыб, питающихся зоопланктоном, в частности пеляди.

Ключевые слова: озеро Салтаим-Тенис; экологические условия; зоопланктон; численность; биомасса; рыбопродуктивность

**MONITORING OF ZOOPLANKTON
IN LAKE SALTAIM-TENIS (WESTERN SIBERIA) DUE TO DEVELOPMENT
OF PASTUTABLE FISH FARMING**

L.S. Prusevich, E.V. Egorov, V.F. Zaytsev, A.V. Tsapenkov

Novosibirsk Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography”,
630091 Novosibirsk, Russia

Lake Saltaim-Tenis is the largest pond in Western Siberia. The monitoring studies in this lake were performed within the period from 2010 until 2017. This paper provides hydrological and hydrochemical data on the lake. It specifies the species composition of the zooplankton, its abundance, biomass and products. We calculated potential fish capacity in different years. During the monitoring period we detected 26 species in the zooplankton, including Rotifera (7 species), Cladocera (11 species), and Copepoda (8 species). Summertime values of quantitative parameters of the zooplankton were determined by the Copepoda complex, Cladocera species

predominantly. Zooplankton species diversity, abundance and biomass differed significantly depending on the water level and mineralization, temperature and gas regime in the pond, species composition and density of fishes. In different years, the mean zooplankton abundance fluctuated from 15.174 to 208.219 thousand per m³, while its biomass in different years fluctuated from 0.318 to 3.572 g/m³. During the monitoring period, the mean long-term abundance was 55.574 thousand per m³, while its biomass was 2.007 g/m³. During the monitoring period, zooplankton products fluctuated within the range from 83 to 929 kg/ha. On the basis of planktonic animal count, we estimated fish capacity of the pond. The mean potential fish capacity amounted to 26 kg/ha fluctuating within the range from 4 to 64 kg/ha and, thus, we may count on a mean fish capture of 592 tons (within the range from 92 to 1053 tons). The lake is promising in terms of breeding of valuable commercial fishes feeding on zooplankton, and peleds in particular.

Key words: Lake Saltaim-Tenis; environmental conditions; zooplankton; abundance; biomass; fish capacity