

**Российская академия наук
Дальневосточное отделение
Институт водных и экологических проблем
Биолого-почвенный институт
Филиал ОАО «РусГидро» - «Бурейская ГЭС»**

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ЗЕЙСКОГО ГИДРОУЗЛА

**Хабаровск
2010**

**Russian Academy of Sciences
Far East Branch
Institute of Water and Ecological Problems
Institute of Biology and Soil Sciences
JSC Rushydro HPP Branch**

**HYDRO-ECOLOGICAL MONITORING
IN ZEYA HYDRO-ELECTRIC POWER STATION
ZONE INFLUENCES**

**Khabarovsk
2010**

УДК 574.5 (282.257.557)

Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Зейского гидроузла. – Хабаровск: ДВО РАН, 2010. – 354 с. ISBN 978-5-7442-1458-6

Коллективная монография продолжает серию публикаций результатов комплексного социально-экологического мониторинга зоны влияния гидроузлов, проводимого научными и другими профильными организациями Дальнего Востока по инициативе, начатой РАО «ЕЭС России и при поддержке Правительства Хабаровского края и Администрации Амурской области.

В книге представлены результаты комплексного исследования сообществ организмов разных трофических уровней в водных экосистемах бассейна реки Зей и Зейского водохранилища. На основании качественного состава, количественного распределения фитопланктона, водорослей перифитона, зоопланктона и водных беспозвоночных дана оценка современного санитарно-биологического и экологического состояния бассейна. Приведены данные по составу водорослей перифитона и донных беспозвоночных, насчитывающему более 700 видов водорослей, поделок, веснянок, ручейников, хирономид и водяных клещей, среди которых около 80 видов впервые указывается для Амурской области, 12 – для Дальнего Востока России и 2 вида – для России. Впервые представлены списки видов водорослей перифитона и амфибиотических насекомых Зейского и Норского заповедников. Определены основные структурные характеристики бентических сообществ реки Зей и ее притоков. Показано, что видовой состав ихтиофауны рассматриваемого бассейна сократился с 38 видов рыб, обитавших в бассейне Верхней Зей до 26, из которых 24 аборигенных и 2 интродуцированных вида. Выявлены структурные перестройки ихтиофауны в связи со строительством и эксплуатацией Зейской ГЭС. С помощью балансовой модели дан прогноз среднегодовой биомассы и годовой продукции фитопланктона, макрофитов, эпифитов и фитобентоса (первичных продуцентов), бактериопланктона и бактериобентоса (редуцентов), «мирного» и хищного зоопланктона, зообентоса, планктоноядных, бентосоядных и хищных рыб (консументов).

Книга предназначена широкому кругу специалистов в области охраны окружающей среды, преподавателей и студентов высших учебных заведений.

Hydro-ecological monitoring in zone of influence of Zeya Hydro-Electric Power Station. – Khabarovsk: Institute of Water and Ecological Problems Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences, 2010. – 354 p. – ISBN 978-5-7442-1458-6

The collective monograph belongs to serial publications devoted to results of complex social-ecological monitoring in the zones of the Hydro Power Stations influence, conducted to scientific and others organizations in the Far East according to initiative of United Energy System of Russia (RAO UESR) and supporting by Government of Khabarovskii Krai and Amurskaya Oblast' Administration.

This book contains results of complex investigations on organisms of the different trophic levels and their communities in water ecosystems of the Zeya River Basin and the Zeya Reservoir. The assessment of modern sanitary-biological and ecological status of the Zeya River Basin has evaluated on the basis of qualitative composition, quantitative distribution of phytoplankton, periphyton algae, zooplankton and water invertebrates. The bottom invertebrates and periphyton algae account more than seven hundred species. Among them about eighty species are newly recorded for Amurskaya Oblast' , twelve – for the Far East of Russia and two species – for Russia. The lists of periphyton algae and aquatic insect species in the Zeya and Norskii State Reserves are represented for the first time. Fundamental structure characteristics of the benthic communities in mountain tributaries of the Zeya River are determined. Species composition of the freshwater fish fauna in the Upper Zeya Basin was reduced from 38 species until 26 species, 24 fish species were the local species and 2 - the strangers. The structure changes in freshwater fish fauna are detected in connection with construction and run of Zeyskaya Hydro-Electric Power Station.

According to balance model the forecast of the average annual biomass and annual production values of the phytoplankton, macrophytes, epiphytes, and phytobenthos (primary producers), of bacterial plankton and bacterial benthos (reducers), of the non predatory and predatory zooplankton, of the plankton-eating, benthophage and carnivorous fish (consumers) is presented.

This book will be useful for experts interesting in wild-life conservation, teachers and students of the universities and colleges.

Главный редактор серии С.Е. Сиротский

Редакционная коллегия: Т.М. Тиунова (отв. редактор), Л.А. Медведева, В.А. Тесленко

Рецензенты: В.В. Богатов, С.В. Фролов

Издано по решению Ученых советов Биолого-почвенного института и Института водных и экологических проблем ДВО РАН

ISBN 978-5-7442-1458-6

© Колл. авторов, 2010

© ИВЭП ДВО РАН, 2010

© БПИ ДВО РАН, 2010

© Филиал ОАО «РусГидро»-
«Бурейская ГЭС», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. История формирования Зейского водохранилища (<i>С.Е. Сиротский</i>)	9
Глава 2. Физико-географическая характеристика бассейна реки Зeya в районе исследований (<i>С.Е. Сиротский, В.А. Тесленко</i>)	12
Глава 3. Условия формирования и качество воды реки Зeya и ее притоков в пределах Зейско-Селемджинской и Амуро-Зейской возвышенных равнин (<i>Н.М. Шестеркина, В.С. Таловская, С.Е. Сиротский, В.П. Шестеркин, Т.Д. Ру</i>)	23
Глава 4. Состояние планктонных бактериоценозов реки Зeya (<i>Л.А. Гаретова, Е.А. Каретникова</i>)	35
Глава 5. Альгологические исследования водотоков бассейна реки Зeya и Зейского водохранилища (<i>Л.А. Медведева</i>)	45
Глава 6. Перифитонные водоросли Зейского водохранилища (<i>Л.А. Медведева</i>)	92
Глава 7. Фитопланктон Зейского водохранилища (<i>Л.А. Медведева, С.Е. Сиротский</i>)	107
Глава 8. Зоопланктон Зейского водохранилища (<i>Г.В. Бородицкая</i>)	115
Глава 9. Фауна и распределение водных беспозвоночных в бассейне реки Зeya	123
Введение (<i>Т.М. Тиунова</i>)	123
9.1. Отряд поденки (Ephemeroptera) (<i>Т.М. Тиунова, М.П. Тиунов</i>)	124
9.2. Отряд веснянки (Plecoptera) (<i>В.А.Тесленко</i>)	146
9.3. Отряд ручейники (Trichoptera) (<i>Т.М. Тиунова, Т.И. Арефина-Армитейдж</i>)	165
9.4. Отряд двукрылые (Diptera) (<i>Е.А. Макарченко, М.А. Макарченко, О.В. Зорина</i>)	185
9.5. Водяные клещи (Hydrocarina) (<i>К.А. Семенченко</i>)	195
Глава 10. Пресноводная биота Зейского и Норского заповедников	204
10.1. Зейский заповедник (<i>В.А. Тесленко</i>)	204
10.1.1. Пресноводные водоросли (<i>Л.А. Медведева</i>)	206
10.1.2. Амфибиотические насекомые (<i>Т.М. Тиунова, В.А. Тесленко, Е.А. Макарченко, М.А. Макарченко</i>)	213
10.2. Норский заповедник (<i>В.А. Тесленко</i>)	219
10.2.1. Пресноводные водоросли (<i>Л.А. Медведева</i>)	221
10.2.2. Амфибиотические насекомые (<i>Т.М. Тиунова, В.А. Тесленко, Е.А. Макарченко, М.А. Макарченко</i>)	230
Глава 11. Структура сообществ донных беспозвоночных водотоков бассейна реки Зeya и Зейского водохранилища (<i>Т.М. Тиунова, В.А. Тесленко, С.Е. Сиротский</i>)	239
11.1. Распределение биомассы и численности бентоса по водотокам	235
11.1.1. Бассейн Зейского водохранилища (юго-западная часть)	235

11.1.2. Бассейн Зейского водохранилища (юго-восточная часть)	239
11.1.3. Водотоки бассейна реки Зeya ниже ГЭС	243
11.1.4. Водотоки бассейна реки Селемджа	245
11.1.5. Биомасса и численность бентоса реки Зeya	247
11.1.6. Распределение биомассы бентоса в Зейском водохранилище	249
11.1.7. Распределение биомассы бентоса по водотокам бассейна реки Зeya	251
11.2. Структурные изменения биомассы донных беспозвоночных в водотоках бассейна реки Зeya (<i>Т.М. Тиунова, В.А. Тесленко, М.А. Макаренченко</i>)	253
Глава 12. Ихтиологические исследования в бассейне реки Зeya (<i>Д.В. Коцюк</i>)	260
12.1. Формирование ихтиофауны Зейского водохранилища	263
12.2. Интродукция ценных видов рыб в Зейское водохранилище	273
12.3. Биология рыб Зейского водохранилища	278
12.4. Состояние промысла и промысловых ресурсов Зейского водохранилища	305
12.5. Состояние ихтиофауны Средней Зеи и прогноз развития ихтиофауны Нижне-Зейского водохранилища	312
Глава 13. Сравнительная характеристика биологической продуктивности водохранилищ рек Зеи и Буреи (<i>В.В. Бульон, С.Е. Сиротский</i>)	321
Литература	336

CONTENS

Chapter 1. History of the Zeya Reservoir formations (<i>S.E. Sirotskiy</i>)	9
Chapter 2. Physical-geographical characteristics of the Zeya River Basin in the area of investigations (<i>S.E. Sirotskiy, V.A. Teslenko</i>)	12
Chapter 3. Formation and water quality of the Zeya River and tributaries on the Zeya-Selemdzha and the Amur-Zeya Plaines (<i>N.M. Shesterkina, V.S. Talovskay, S.E. Sirotskiy, V.P. Shesterkin, T.D. Ri</i>)	23
Chapter 4. Planktonic bacterial communities in the Zeya River (<i>L.A. Garetova, E. A. Karetnikova</i>)	35
Chapter 5. Algological research in the Zeya River Basin and the Zeya Reservoir (<i>L.A. Medvedeva</i>)	45
Chapter 6. The periphyton algae in the Zeya Reservoir (<i>L.A. Medvedeva</i>)	92
Chapter 7. Phytoplankton in the Zeya Reservoir (<i>L.A. Medvedeva, S.E. Sirotskiy</i>)	107
Chapter 8. Zooplankton in the Zeya Reservoir (<i>G.V. Boroditskaya</i>)	115
Chapter 9. Fauna and distribution of the water invertebrates in the Zeya River Basin	123
Introduction (<i>T.M. Tiunova</i>)	123
9.1. The Mayflies (Ephemeroptera) (<i>T.M. Tiunova, M.P. Tiunov</i>)	124
9.2. The Stoneflies (Plecoptera) (<i>V.A. Teslenko</i>)	146
9.3. The Caddisflies (Trichoptera) (<i>T.M. Tiunova, T.I. Arefina-Armitage</i>)	165
9.4. The Aquatic Diptera (Diptera) (<i>E.A. Makarchenko, M.A. Makarchenko, O.V. Zorina</i>)	185
9.5. The Aquatic Mites (Hydrocarina) (<i>K.A. Semenchenko</i>)	195
Chapter 10. Freshwater biota in the Zeya and Norskii State Nature Reserves	204
10.1. The Zeya State Nature Reserve (<i>V.A. Teslenko</i>)	204
10.1.1. Freshwater Algae (<i>L.A. Medvedeva</i>)	206
10.1.2. Aquatic Insects (<i>T.M. Tiunova, V.A. Teslenko, E.A. Makarchenko, M.A. Makarchenko</i>)	213
10.2. Norskii State Nature Reserves (<i>V.A. Teslenko</i>)	219
10.2.1. Freshwater Algae (<i>L.A. Medvedeva</i>)	221
10.2.2. Aquatic Insects (<i>T.M. Tiunova, V.A. Teslenko, E.A. Makarchenko, M.A. Makarchenko</i>)	230
Chapter 11. Structure of the benthic invertebrate communities in the streams of the Zeya River Basin and the Zeya Reservoir (<i>T.M. Tiunova, V.A. Teslenko, S.E. Sirotskiy</i>)	239
11.1. Biomass and density of the benthos in the streams	235
11.1.1. The Zeya Reservoir Basin (South-Western part)	235
11.1.2. The Zeya Reservoir Basin (South-Eastern part)	239
11.1.3. Streams of the Zeya River Basin downstream the Zeya Hydro-Electric Power Station	243

11.1.4. Streams of the Selemdzha River Basin	245
11.1.5. Biomass and density of the benthos in the Zeya River	247
11.1.6. Distribution of the benthic biomass in the Zeya Reservoir	249
11.1.7. Distribution of the benthic biomass in the streams of the Zeya River Basin	251
11.2. The structure changes in biomass values of the bottom invertebrates in the streams of the Zeya River Basin (<i>T.M. Tiunova, V.A. Teslenko, M.A. Makarchenko</i>)	253
Глава 12. Ichtiological research in the Zeya River Basin (<i>D.V. Kotsuk</i>)	260
12.1. Formation of the fish fauna in the Zeya Reservoir	263
12.2. Introduction of the valuable fish species to the Zeya Reservoir	273
12.3. Biology of the fish in the Zeya Reservoir	278
12.4. Conditions for fishing and industrial resource in the Zeya Reservoir	305
12.5. Fish fauna of the Middle Part of the Zeya River Basin and forecast for fish fauna of Low-Zeya Reservoir	312
Chapter 13. The comparison characteristics of the biological productivity in the Zeya and Bureya Reservoirs (<i>V.V. Bulion, S.E. Sirotskiy</i>)	321
References	336

Глава 1. ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Зейская ГЭС – первая крупная гидроэлектростанция Дальнего Востока, построенная в районе с резко континентальным климатом и годовой амплитудой температур до 80⁰С. Это комплексный гидроузел, вырабатывающий не только киловатт-часы, но и регулирующий расход воды, предотвращая наводнения в нижнем течении рек Зeya и Амур.

Изучение перспектив использования гидроэнергетических ресурсов и условий регулирования стока с целью борьбы с наводнениями в Амурской области начались в 1931 г. после катастрофического наводнения 1928 г. на р. Зeya. В 1953 г. Совет по изучению производительских сил Академии наук СССР провел рекогносцировочное обследование р. Зeya и рекомендовал выбрать створ основной регулирующей плотины в нижней части ущелья Тукурингра, у города Зeya. В 1958 г. Ленгидропроектом была подготовлена «Схема комплексного гидроэнергетического использования рек Зеи и Селемджи». В ней предусматривалось создание на р. Зeya каскада из 11 комплексных гидроузлов. В качестве основных вариантов строительства гидроузлов были намечены Зейский створ (перепад 94 м), Граматухинский (в 7 км выше устья р. Селемджа, перепад 64 м) и Дагмарский – в нижнем течении р. Селемджа.

Строительство Зейской ГЭС началось в 1964 г., первый агрегат был пущен в работу 27 ноября 1975 г., а в августе 1980 г. завершено заполнение водохранилища до проектной отметки. При создании водохранилища было затоплено 3,9 тыс. га сельхозугодий. В районе затопления находилось 14 населенных пунктов, в которых проживало 4 460 человек, которые были отселены в перенесенные или новые поселки. Зейская ГЭС имеет целый ряд особенностей, выделяющих ее из ряда крупных ГЭС России. Здесь впервые в мире установлены мощные поворотно-лопастные диагональные турбины. Особенность их в том, что лопасти расположены к валу не горизонтально, а под углом в 45⁰. Это дает возможность вырабатывать энергию и при низких уровнях воды в водохранилище.

Зейское водохранилище по объему воды (68, 4 км³) занимает 3-е место в России после Братского (169,3 км³) и Красноярского (73,3 км³). Длина его составляет 225 км, ширина в средней части по линии Береговой – Снежногорск до 25 км, площадь верхнего зеркала – 2 419 км², глубина в нижней части достигает 100 м. Годовые колебания уровня водохранилища – от 310 до 316 м над уровнем моря. Общая длина береговой линии водохранилища с притоками составляет около 1 700 км, без притоков – 810 км. В периоды аккумуля-

муляции в водохранилище дождевых паводков, с вероятностью их повторения один раз в 20 лет, площадь водного зеркала водохранилища увеличивается до 2 584 км². По морфологическим показателям – полному объему и площади водного зеркала Зейское водохранилище относится к категории крупных. По своей конфигурации оно может быть разделено на три характерных участка: нижний, средний и верхний. Нижний, каньонообразный участок водохранилища имеет наибольшие глубины. Длина его от плотины до Инарогдинского переката составляет 45 км. На этом участке в р. Зея впадает один из ее основных притоков – р. Гиллой. Средний участок проходит по Верхне-Зейской равнине, со средними глубинами. Длина его от Инарогдинского переката до нового сужения в 12 км ниже устья р. Бомнак составляет 146 км. Этот участок Зейского водохранилища имеет значительную ширину – до 24 км. Здесь впадают притоки: Унаха, Брянта, Кохани, Мульмуга, Дуткан и Тулунгин Верхний участок водохранилища узкий, протяженностью 34 км. Водоохранилище выклинивается на 22 км выше устья р. Бомнак. Глубины этого участка наименьшие.

Гидрохимические и гидробиологические особенности водохранилища обуславливаются комплексом природных и антропогенных факторов. Режим биогенных элементов, биопродуктивность водохранилища зависят от объема и качества поступающего стока, поэтому водохранилище и впадающие в него водотоки следует рассматривать как единое целое. Природные воды – чуткий индикатор антропогенного воздействия. Сток р. Зея в нижнем бьефе, на участке до устья р. Селемджа, поступает из водохранилища и составляет около 30 % общего объема стока, формирующего состав вод р. Амур ниже Благовещенска. Вода используется не только для выработки электроэнергии (ежегодно для выработки 5 млрд. кВт. ч расходуется около 25 км³), но и служит источником питьевого водоснабжения населения.

Систематические наблюдения за качеством воды в Зейском водохранилище с 1986 г осуществляет Федеральное государственное управление эксплуатации Зейского водохранилища (ФГУ ЭЗВ). Для этого при Управлении была создана гидрохимическая лаборатория. Мониторинг производится с борта НИС по акватории водохранилища в условиях открытой воды в определенных точках. За это время накоплен большой объем статистических данных, материалы выполненных исследований приведены в работе (Лопатко и др., 2005), Юдиной И.М. (Юдина, 2003) которая отмечает, что состав вод водохранилища в последние годы стабилизировался с небольшими колебаниями по отдельным показателям.

Сооружение Зейского, а позднее и Бурейского водохранилищ

существенно изменило зимний гидрологический и гидрохимический режим одной из крупнейших рек мира – реки Амур. До зарегулирования рек Зeya и Бурей их доля в зимнем стоке Среднего Амура составляла в среднем 18 %, что в 3,9 раза меньше по сравнению со стоком р. Сунгари. С выходом на рабочий режим Зейского водохранилища в 1985 г. доля этих притоков в стоке Среднего Амура в зимний период возросла до 55 % (Шестеркин, Шестеркина, 2005). Такие значительные изменения в гидрологическом режиме р. Амур оказали, и будут оказывать в дальнейшем огромное влияние на химический состав его вод (Шестеркин, Шестеркина, 2004). Так, до выхода на рабочий режим Зейского водохранилища качество вод р. Амур определялось в основном водами р. Сунгари, приносимыми с предприятий КНР. Это привело к тому, что в условиях низкой водности р. Сунгари в зимнюю межень 1968–1971 и 1975 гг. в р. Амур в районе г. Хабаровск стал отмечаться дефицит растворенного кислорода. В эти же годы была отмечена большая гибель рыбы на Нижнем Амуре (Подушко, 1973). Сильное загрязнение могло проявиться и в 1977–1980 и 1983 гг., которые также характеризовались низкой водностью р. Сунгари. Однако ухудшения качества воды в р. Амур не произошло, поскольку в это время начинает сказываться влияние Зейского водохранилища. Поступление больших объемов зейских вод в р. Амур более чем на два десятка лет снизило влияние загрязненных вод р. Сунгари. Значительно улучшился в зимний период кислородный режим Нижнего Амура (Шестеркин, Шестеркина, 2004).

Летом 2007 г. в результате проливных дождей и накопления большого количества водных масс в резервуаре Зейской ГЭС, были подтоплены несколько населенных пунктов после сброса воды. Отмечается, что наводнение было самым сильным за всю историю наблюдений на р. Зeya. Водоохранилище сыграло свою защитную роль, предотвратив масштабное затопление населенных пунктов в долинах рек Зeya и Амур.

Целесообразно отметить, что детальные гидроэкологические исследования бассейна р. Зeya и Зейского водохранилища осуществлялись в рамках комплексного социально-экологического мониторинга зоны влияния Бурейского гидроузла и разработки проекта ОВОС проектируемой Нижнее-Зейской ГЭС.

Издание настоящей монографии осуществлено за счет финансовой поддержки Филиала ОАО «РусГидро» - «Бурейская ГЭС» за что коллектив авторов выражает глубокую признательность.

Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕЯ В РАЙОНЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Географическое положение бассейна реки Зeya и краткий обзор природных условий. Бассейн реки Зeya – одного из крупнейших левобережных притоков р. Амур имеет сложное строение (рис. 1). С севера, востока и запада он ограничен высокими цепями гор, которые сочетаются с возвышенными плато, обширными равнинами, средневысотными грядами и увалами. Южная ветвь Станового хребта, протянувшегося в широтном направлении более чем на 700 км, служит водоразделом между бассейнами рек Амура и Лены, несущих свои воды в Тихий и Северный Ледовитый океаны. Южнее, параллельно Становому хребту расположена гряда хребтов Тукурингра-Соктахан-Джагды (рис. 2). Между этими орографическими элементами находится межгорная котловина, низкая часть которой называется Верхне-Зейской равниной. Верхне-Зейская возвышенная равнина высотой до 500 м сложена озёрными и речными отложениями неогенового и антропогенного возраста и размещается в пределах впадины шириной до 100 км и длина около 300 км.

На востоке бассейн р. Зeya обрамляет система горных хребтов и массивов: Джугдыр, Селитканский, Ям-Алинь, Эзоп, Турана и юго-западные отроги Буреинского хребта. Западная часть бассейна граничит также с горной страной, образованной серией небольших хребтов, переходящих в горные массивы восточного Забайкалья. Следовательно, большая часть территории Зейского бассейна – горная страна. Горный рельеф накладывает отпечаток на характер всего бассейна р. Зеи. Почти все ее притоки берут начало в горах или на отрогах горных хребтов и в верховьях представляют собой бурные потоки, протекающие по узким ущельям.

Междуречье Зeya-Амур и Зeya-Селемджа занято приподнятыми Амуро-Зейской и Зейско-Селемджинской равнинами с обширными пониженными заболоченными участками. Южная часть бассейна р. Зеи охватывает территорию Зейско-Буреинской низменности, на которой водотоки обретают спокойное течение – от 0,8 до 1,4–1,7 м/с, образуют протоки и острова. Широкие поймы изобилуют старичными озерами с заболоченными берегами. После впадения р. Зeya р. Амур превращается в могучую полноводную реку. Долина его в среднем течении расширяется до нескольких километров.

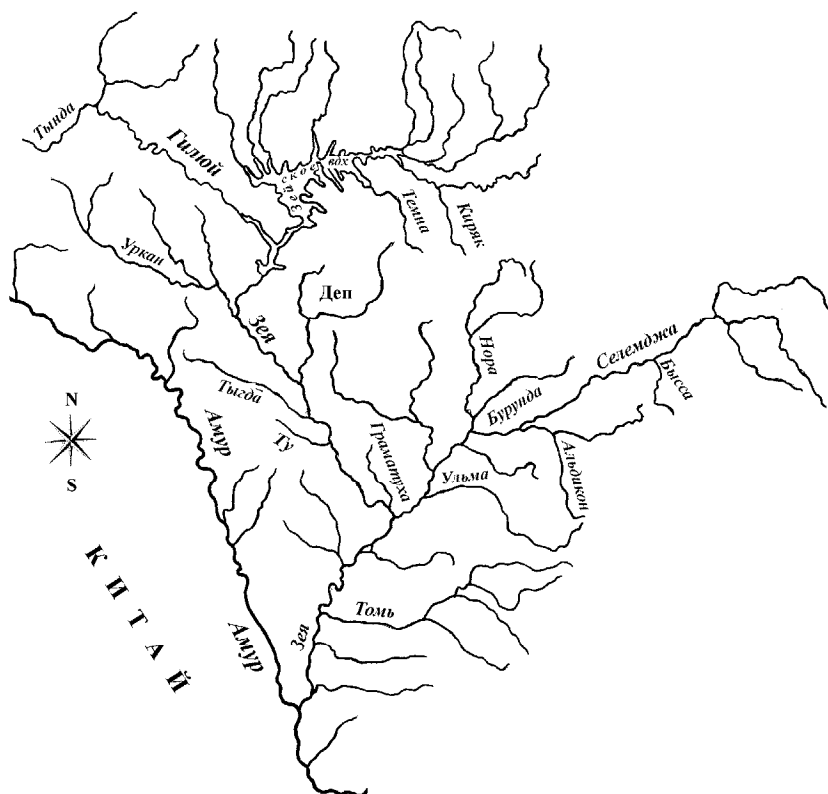


Рис. 1. Схематическая карта района исследований

Зейский бассейн характеризуется большим разнообразием природных условий, он расположен в пределах тундровой, таежной и лесостепной зон, на юго-востоке частично присутствуют хвойно-широколиственные и смешанные широколиственные леса (рис. 3). Леса занимают более половины территории бассейна. В тайге господствует лиственница, в некоторых районах значительна примесь сосны; на востоке подзоны тайги местами доминируют аянская ель и белокорая пихта. Значительные площади Амурско-Зейского плато и Верхне-Зейской равнины заняты марями. В подзоне смешанных лесов преобладают монгольский дуб, сосна, даурская лиственница, в подлеске – разнолистная лещина; на востоке подзоны смешанных лесов присутствует корейский кедр, амурский бархат, лианы (виноград, лимонник, актинидия). В горных тундрах – заросли кедрового стланика. Почвы бурые лесные, в том числе оподзоленные и элюви-

ально-глиевые, горные буротаежные и горнотаежные мерзлотные. На юге области лугово-черноземовидные, богатые гумусом.

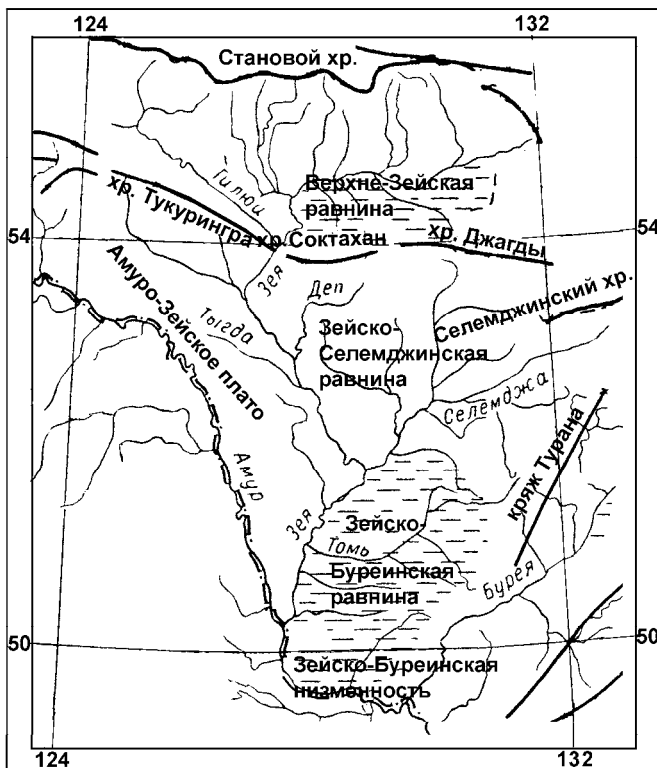


Рис. 2. Орографическая схема бассейна р. Зей (по: Ресурсы..., 1966)

Ландшафтная зона или тип растительного покрова: *а* – лиственничные южнотаежные леса, *б* – лиственничные среднетаежные леса, *в* – лиственничные мари, *г* – пойменные луга в сочетании с кустарниками, местами с лесами, *д* – горные тундры и высокогорье таежной зоны, *е* – горные лиственничные и лиственнично-таежные леса, *ж* – горные темнохвойные леса таёжной зоны, *з* – березовые и осиновые леса хвойной и широколиственной зоны, *и* – березовые и осиновые леса широколиственной зоны, *к* – сельскохозяйственные земли (по Ресурсы..., 1966)

На территории Зейского бассейна широкое распространение имеет многолетняя мерзлота, речные и грунтовые наледы сохраняются местами до летнего сезона (рис. 4).

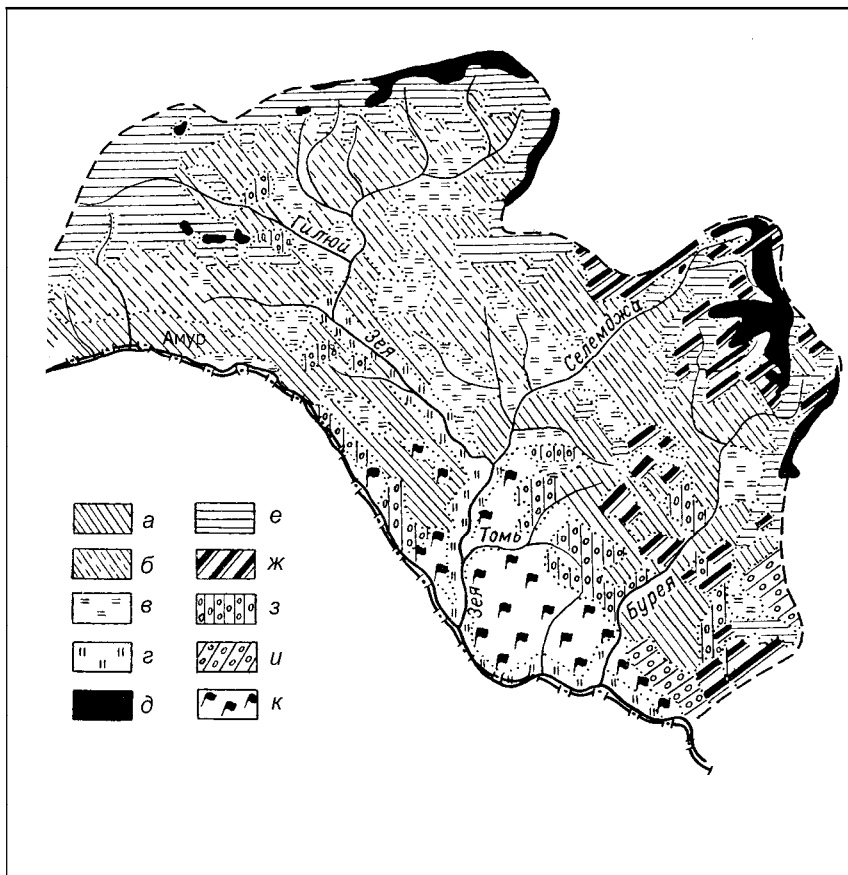


Рис. 3. Схематическая карта растительного покрова бассейна р. Зeya

Климат. Географическое положение бассейна р. Зeya между влажными прибрежными районами Тихого океана на востоке и континентальными пространствами Восточной Сибири на западе, определяет неоднородность климатических условий. Климат формируется под воздействием как океанических, так и континентальных факторов. Вследствие этого он изменяется от континентального в западной части бассейна до умеренно-континентального с

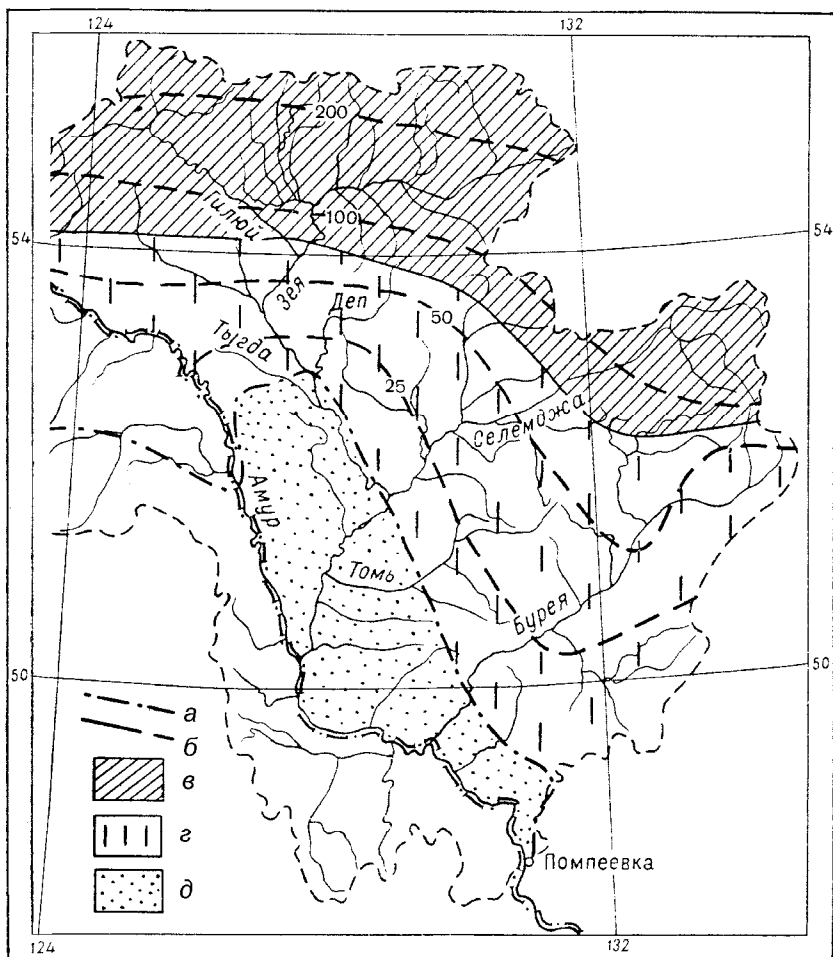


Рис. 4. Схематическая карта распространения многолетней мерзлоты (по А.И. Кончаковой, А.М. Орловой и И.П. Райхлину): а – южная граница распространения многолетнемерзлых пород, б – изолинии максимальной мощности многолетнемерзлых пород (в м), в – зона сплошной многолетней мерзлоты с редкими талинами, г – зона островной многолетней мерзлоты, д – зона талых пород (по Ресурсы..., 1966)

муссонными чертами в восточной (Ресурсы..., 1966). Верхне-Зейская котловина и Зейско-Буреинская равнина являются аккумуляторами холодных воздушных масс, формирующихся за их пределами и вызывающих различное направление ветров в разные сезоны года. Такая смена воздушных течений определяется взаимодей-

ствием воздушных масс над материковой частью и Тихим океаном. Зимой в результате взаимодействия области высокого давления над континентом (азиатский антициклон) и области низкого давления над северо-западной частью Тихого океана (алеутская депрессия) в бассейне формируется континентальный климат, для которого характерны низкая влажность и температура воздуха. Зима холодная, сухая, малоснежная, безоблачная. Средняя температура воздуха в январе от -24°C на юге до -33°C на севере бассейна, высота снежного покрова от 20 до 35–40 см, соответственно.

При переходе от зимы к лету благодаря довольно быстрому потеплению зимняя высотная ложбина ослабевает и перемещается к востоку, так как водные пространства северо-западной части Тихого океана оказываются холоднее суши. Таким образом, распределение приземного давления постепенно меняется на противоположное, и летом становится высоким над океаном и низким над материком, что определяет передвижение влажных тропических масс с океана на сушу. Теплые и влажные тропические массы достаточно далеко проникают вглубь континента, обуславливая обильные, порой катастрофические осадки, которые в свою очередь вызывают высокие многопиковые паводки, проходящие во второй половине лета - начале осени. Лето жаркое, на юге бассейна р. Зея дождливое. В год выпадает около 850 мм осадков, причем их количество летом во много раз больше, чем зимой, и горные районы бассейна увлажняются значительно лучше, чем низкие плато и равнины. Средняя температура воздуха в июле от 21°C на юге до 18°C на севере. В течение осени происходит постепенный переход от летнего типа циркуляции к зимнему, в ноябре уже окончательно устанавливается типично зимняя циркуляция на всей территории бассейна. Продолжительность безморозного периода в Благовещенске составляет 142 дня. Вегетационный период 126–171 день, с суммой температур 1 734–2 610 градусов.

Река Зея занимает среди притоков Амура третье место по площади бассейна и по длине, будучи короче рек Шилка и Онон лишь на 350 км. Общая протяженность р. Зея 1 242 км, что соизмеримо с крупнейшими реками Западной Европы. Площадь водосбора 233 тыс. км², целиком располагается в пределах Амурской области, захватывая 64 % её территории (рис. 1). Административная граница области на севере и востоке проходит преимущественно по природному рубежу, водоразделу бассейна р. Зея, а сама река, как осевой стержень, собирает воды большей части области. Ее прито-

ки служат основными путями сообщения, особенно в горно-таежной местности.

Истоки горно-равнинной реки Зeya находятся на южном склоне Станового хребта на высоте 1 900 м среди угрюмых гранитных гольцов, на границе Якутии. Течет река на юг узким потоком в глубокой узкой долине, преодолевая не менее 6 водопадов высотой до 8-10 м. На участке исток-устье р. Купури (169 км) типично горная река, с множеством порогов и перекатов, ширина долины 80–100 м, падение 1 342 м. Ниже р. Купури – среднее течение. Выйдя на Верхнезейскую равнину, р. Зeya поворачивает на запад, долина расширяется, течение замедляется. Ниже устья р. Арга начинается Зейское водохранилище. Близ р. Левый Уркан Зейское водохранилище пересекает трасса БАМа. От устья р. Мультуга р. Зeya поворачивает на юг и ниже р. Дуткан вступает в хр. Тукурингра, прорезая его поперек. На протяжении более 70 км р. Зeya протекает в узкой и глубокой долине, нижний конец которой назван Зейскими Воротами. В Зейском ущелье хр. Тукурингра у так называемых Зейских ворот, в 660 км от г. Благовещенск располагается створ плотины Зейской ГЭС. Весь участок реки, расположенный выше Зейских Ворот, принято называть верхней Зеей. На расстоянии 1 км ниже створа Зейской ГЭС река выходит на Зейско-Буреинскую равнину. Вначале она течет в юго-западном направлении, но у устья р. Правый Уркан поворачивает на юго-восток и течет в этом направлении в возвышенных берегах до устья р. Селемджа, где заканчивается среднее и начинается нижнее течение р. Зеи.

В среднем течении долина реки расширяется до 10 км. Правые берега высокие, изрезанные долинами, заросшие лесом. Река образует излуины, и протоки, острова и косы. В среднем течении р. Зeya много перекатов. Здесь река принимает наиболее крупные притоки: справа – Уркан, Тынду, слева – Деп. После впадения р. Селемджа р. Зeya превращается в мощную равнинную реку. Она образует еще больше излуин, протоков, островов, песчано-галечниковых отмелей. В русле сохраняется значительное количество перекатов. Левый берег реки низменный, с хорошо выраженной поймой, с массой временных проток, озер и болот. По высокой пойменной террасе располагаются заросли ивы, березы, дикой яблони, черемухи и различных кустарников. Пойменные земли периодически затопляются паводками. Правый берег р. Зeya возвышенный. Он образует высокий борт долины, в отдельных местах поднимающийся над рекой более чем на 100 м. Здесь встречаются

исключительно красивые места – с густыми смешанными лесами и обильным разнотравьем.

Вновь р. Зея меняет направление к юго-западу и выходит на Зейско-Буреинскую равнину. Справа от нее остается Амуро-Зейское плато. Долина р. Зея на отдельных участках расширяется до 15–20 км, левый берег становится низменным. Самые нижние притоки р. Зея - Бирма, Томь, Белая и Ивановка увеличивают водность незначительно. Их общий среднегодовой сток всего 140 м³/с. Из этих притоков несколько выделяется своей водностью р. Томь, которая стекает с восточных склонов хр. Турана и в верхнем течении имеет вид типичного горного потока с быстрым порожистым течением. При выходе на Зейско-Буреинскую равнину р. Томь приобретает характер спокойной реки с разветвленным руслом, сложенным легко размываемыми песчаными грунтами. Зимой расходы воды в ней падают до 6-7 м³/с, а весной возрастают до 110–130 м³/с. Ниже устья р. Томь в русле много песчано-галечниковых озер. В р. Амур река Зея вливается мощным широким потоком на 1 936 км от его устья. В устье р. Зея шире и полноводнее Амура, поэтому, кажется, что это р. Амур впадает в р. Зею.

Система притоков р. Зея чрезвычайно разветвлена в нее входит с самыми малыми около 30 тыс. водотоков, из которых 43 длиннее 100 км каждый. К важнейшим притокам относятся справа: – Ток, Мульмуга, Брянта, Гиллой, Уркан (Правый), Тыгда, Большая Пера, несущие свои воды в р. Зея с севера и запада; слева это Купури, Арги, Уркан (Левый), Деп, Селемджа, Томь, Ивановка, впадающие в р. Зея с востока. На водосборе р. Зея больше 19 800 озер общей площадью 1 021 км².

Расход воды в нижнем течении у г. Благовещенск составляет 1 910 м³/с. Уклон русла изменяется в пределах от 0,1 до 0,4 ‰, в верховьях уклоны составляют более 15 ‰. Наибольшая глубина русла в межень – 18 м, наибольшая ширина – 4 км.

Муссонный характер климата определяет основные черты водного режима. Доля дождевого питания в среднем составляет 50–70 % от общего годового стока, на снеговое питание приходится 10–20 %, а на подземное – 10–30 %. С апреля по октябрь проходит до 96 % годового стока. В этот период наблюдается 4-5 значительных паводков, при которых уровень воды поднимается на 4–6 м, а скорость течения увеличивается до 3–4 м/с.

С наступлением осенних морозов река переходит на зимний режим, для которого характерны внутриводный лед, шуга, зажоры.

Осенний ледоход начинается в середине октября, ему предшествует образование шуги – рыхлых скоплений льда, сала, мелкобитого льда и заберегов. В верхней части среднего течения река замерзает в первой декаде ноября, у г. Благовещенск – 15 ноября. Вскрывается в первой декаде мая. Толщина льда от 1 м на севере, до 1,35 м на юге. Второй важнейшей фазой водного режима после дождевых паводков является весеннее половодье. Из-за маломощного снежного покрова весеннее половодье обычно бывает невысоким и непродолжительным по времени по сравнению с паводками и поэтому имеет второстепенное значение. Весеннее половодье в среднем длится 20–30 дней, в южной части бассейна р. Зeya начинается обычно в первой половине апреля, в северной – в последней декаде апреля и заканчивается повсеместно во второй половине мая. Интенсивность подъема уровней воды в р. Зeya в отдельные годы составляет 2–3 м/сут, а амплитуда колебаний уровней за половодье достигает 6–8 м. Большое влияние на интенсивность подъема уровней во время весеннего половодья оказывает присутствие многолетней мерзлоты. Мерзлые породы представляют собой хороший водоупорный слой, почти полностью исключая возможность инфильтрации поверхностных вод.

Река Зeya течет свыше 1000 км в направлении с севера на юг, из холодных областей в теплые. Поэтому основной закономерностью термического режима является постепенное и непрерывно нарастание температуры от истока к устью (рис. 5). Помимо климатических условий на повышение температуры воды в нижней части существенное влияние оказывает приток грунтовых вод, более теплых, нежели в верхней части бассейна, где мерзлые породы залегают на относительно меньшей глубине. Закономерность широтного изменения средних месячных температур воды в сторону их повышения просматривается в направлении с северо-востока на юго-запад, от хребтов Станового, Джагды, Дуссе-Алинь, Буреинского к низменностям и равнинам.

Самая высокая температура воды отмечена в реках Зейско-Буреинской равнины и части Амуро-Зейского плато, полностью или частично свободных от мерзлотных слоев (рис. 4). Средняя температура воды в июле – от 16⁰С в верхней части среднего течения до 20⁰С и более (максимальная 29⁰С) в низовьях. Средняя летняя за сезон температура воды в устье р. Зeya составляет 17,5⁰С. Термический режим водотоков, расположенных на севере Зейского бассейна в условиях вечной мерзлоты, в пределах Верхне-Зейской

равнины, окруженной со всех сторон горами и увалами, защищающими ее от холодных ветров, на 2-3⁰С выше, нежели в водотоках смежных, возвышенных районов (рис. 5).

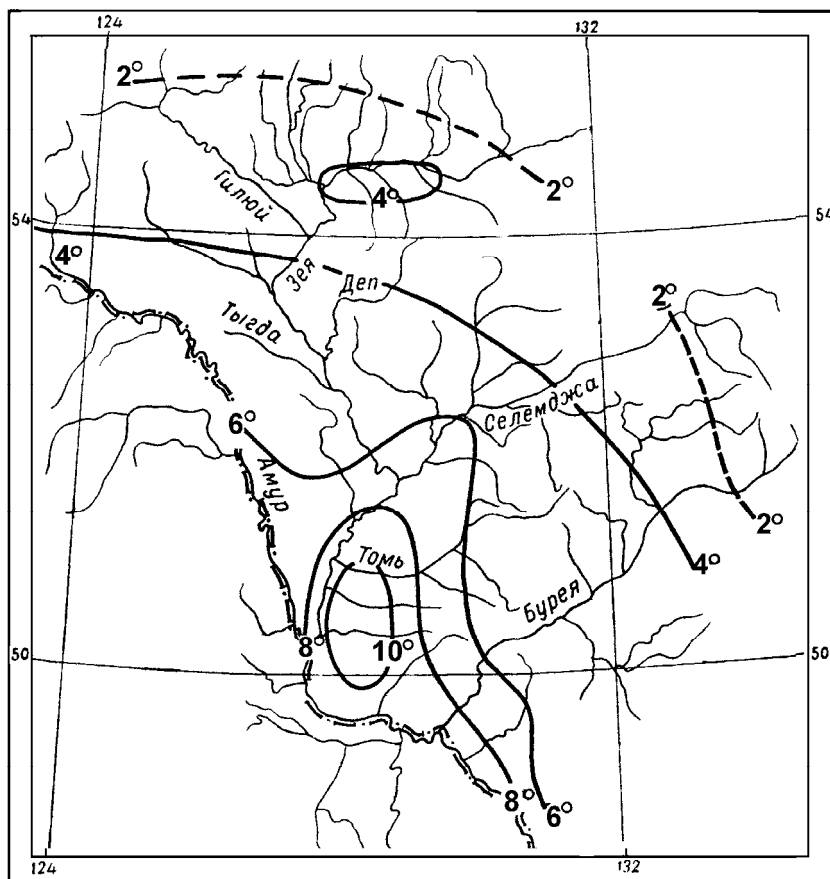


Рис. 5. Средняя многолетняя температура воды за май (по: Ресурсы..., 1966)

Скорость течения - от 4-6 м/с в верховьях, до 1,2 м/с в низовьях. В результате зарегулирования в нижнем течении (Белогорье) средние уровни от 131-681 см изменились до 198-418 см, а средние расходы от 77,4-4 490 м³/с, до 343-3 900 м³/с. Средний многолетний годовой сток - 72,5 км³. Твердый сток - 2 780 000 т. Река Зейя судоходна от пос. Бомнак до устья у г. Благовещенск. Ос-

новые пристани расположены у г. Зея, г. Свободный и с. Сура-
жевка. Воды р. Зея слабо минерализованы.

Река Селемджа – крупнейший приток р. Зеи, впадает в нее
слева, в 284 км от устья (рис. 1). Длина 647 км, площадь водосбора
68 600 км². Берет начало на стыке хребтов Ям-Алинь и Эзоп, из
маленького озера на высоте 1 525 м. Основные правые притоки
первого порядка: Кумусун (95 км), Селиткан, Верхняя Стойба
(91 км), Нижняя Стойба (77 км), Червинка, Нора, Орловка; левые –
Харга, Кера (68 км), Огоджа (Сугоди) - 89 км, Гербикан (94 км.),
Улигагут (56 км), Бысса, Альдикон, Ульма, Гирбичек (92 км). До
устья р. Селиткан р. Селемджа течет на северо-запад, затем пово-
рачивает на юго-запад и в этом направлении течет до устья. Верх-
нее течение ограничивается впадением р. Нижняя Стойба. Долина
узкая, берега гористые. Уклон в верховьях составляет 0,06 ‰. У
с. Селемджинск выходит на равнину. Много перекатов и порогов.
Многоводна, принимает до 70 притоков первого порядка, а вся систе-
ма состоит из более 11 000 рек и речек общей длиной более
38 тыс. км. По водности р. Селемджа мало уступает самой р. Зея.
Средний годовой расход р. Селемджа в устье оценивается в
707 м³/с., т. е. всего на 30 % меньше расхода р. Зея при впадении в
нее р. Селемджа. По характеру течения и строению речной долины
р. Селемджа можно разделить на три участка. От истока и до
пос. Экимчан – это типично горная река; в среднем течении – от
пос. Экимчан до пос. Селемджинск – полугорная. Дальше река вы-
ходит на Зейско-Буреинскую равнину и обретает равнинный харак-
тер, сохраняя его на протяжении всего нижнего течения. Гидроло-
гический режим р. Селемджа аналогичен таковому р. Зея: мини-
мальные расходы бывают зимой, а максимальные приходятся на
лето. После впадения р. Селемджи количество воды в р. Зея увели-
чивается почти вдвое. Самый крупный приток р. Селемджи –
р. Нора, от устья которой начинается ее нижнее течение. Ширина
русла от 100–200 до 600 м. Ниже р. Стойба отмечены извилистые
протоки и старицы. Особенно много их в среднем течении, в меж-
дуречье Селемджа–Икинда. Скорость течения от 1,4–1,6 м/с на
плесах, до 3 м/с и более на перекатах. Питание преимущественно
дождевое, сток – летний. Средние многолетние показатели стока
составляют 21 км³. Твердый сток – 1 775 000 т. Средние наиболь-
шие расходы превосходят средние наименьшие в 125 раз (в нижнем
течении). Наибольшие расходы в августе, наименьшие в марте. Ле-
том часты наводнения. Воды р. Селемджа слабо минерализованы.

Средняя температура воды в июле в нижнем течении составляет 18⁰С. Ледостав в верхнем течении проходит с конца первой декады ноября по первую декаду мая, в низовьях – с конца первой декады ноября по конец апреля. Толщина льда – от 164 см в верхнем течении до 121 см в нижнем. Селемджа протекает в зоне тайги и хвойно-широколиственных лесов. Судходство в нижнем течении до г. Норск (146 км от устья). В начале века мелкосидящие небольшие пароходы доходили до пос. Экимчан (405 км от устьем). Навигационный период составляет 154 дня. БАМ пересекает р. Селемджу у г. Февральск, немного выше устья р. Бысса.

Глава 3. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕКИ ЗЕЯ И ЕЕ ПРИТОКОВ В ПРЕДЕЛАХ ЗЕЙСКО-СЕЛЕМДЖИНСКОЙ И АМУРО-ЗЕЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННЫХ РАВНИН

Для оценки качества воды р. Зeya и ее притоков в зоне строительства Нижне-Зейской ГЭС в сентябре (в первой декаде 2007 г. и во второй 2008 г.) проводились гидрохимические исследования на участке от устья р. Дeп до с. Мазаново. Пробы воды отбирались на шести станциях р. Зeya и на основных ее притоках: Дeп, Тыгда, Ту, Граматуха и Селемджа. На двух станциях – ниже впадения р. Дeп и в районе с. Мазаново образцы воды отбирались на трех равномерно распределенных по ширине реки вертикалях, на остальных – на середине русла, в притоках по одной пробе на расстоянии 800–1000 м от устья. Схема расположения станций отбора проб представлена на рисунке 6.

Химический анализ проб осуществлялся по аттестованным методикам в Межрегиональном центре экологического мониторинга гидроузлов (Аттестат аккредитации № РОСС RU 0001.515988) при ИВЭП ДВО РАН.

До впадения р. Селемджа р. Зeya пересекает приподнятые Амуро-Зейскую и Зейско-Селемджинскую равнины с обширными пониженными заболоченными участками. Ниже устья р. Селемджа р. Зeya течет по Зейско-Буреинской равнине. Для района исследований характерно островное развитие многолетнемерзлых пород, южная граница многолетней мерзлоты проходит по северной окраине Зейско-Буреинской равнины. Воды притоков р. Зeya в пределах Верхне-Зейской равнины частично подперты главной рекой, что

приводит к их меандрированию в низовьях. Другим районом меандрирования рек является Зейско-Селемджинская предгорная равнина, коэффициент извилистости 2–2,4. В горных районах меандрирование русла ограничено склонами долин, и коэффициент извилистости не превышает 1,2.

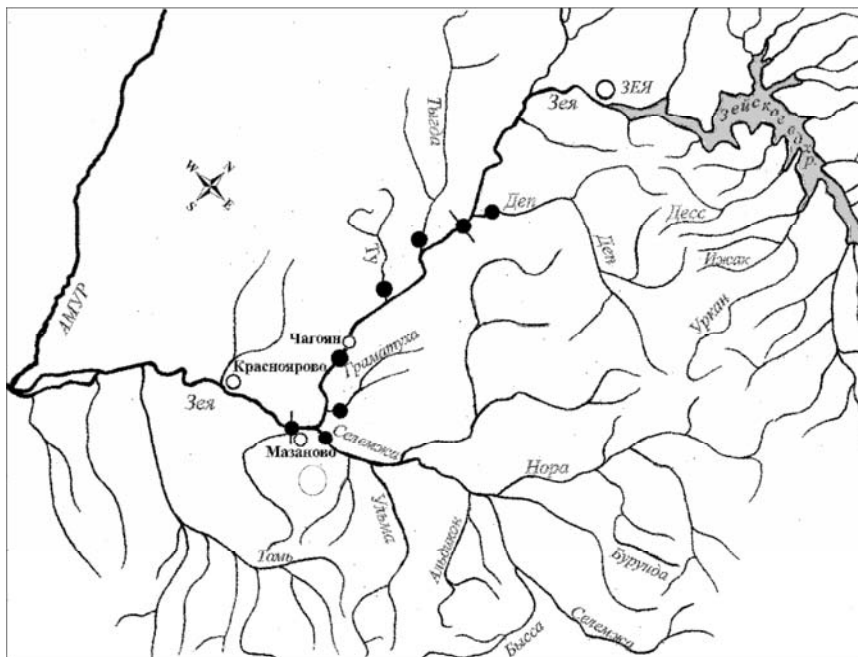


Рис. 6. Карта-схема станций отбора проб. Линиями отмечено расположение поперечных разрезов русла р. Зейя.

Из исследованных водотоков левые притоки Дел, Граматуха, Селемджа дренируют Зейско-Селемджинскую равнину, залесенность которой составляет 75 %, заболоченность у отдельных водосборов колеблется от 20 % до 38–41 % (р. Граматуха). Район расположен в области островной многолетней мерзлоты. Весеннее половодье хорошо выражено, начинается в середине апреля и длится около месяца. Паводочный режим сохраняется до середины октября. Южная часть равнины характеризуется плоским или волнистым рельефом и выполнена песчано-глинистыми отложениями и серыми глинами неогена.

Правые притоки Тугда, Ту находятся в пределах Амуро-Зейской возвышенной равнины с залесенностью до 80 %. Средняя

заболоченность составляет 18 % и распространяется преимущественно на участках верхнего течения рек. Весеннее половодье начинается в середине апреля. Паводки в маловодные годы редки, преобладает низкое стояние воды. Особенностью режима рек района является большая доля питания грунтовыми водами, которая для некоторых рек в средний по водности год может достигать 40–50 %. Северная часть района сложена гранитами и сланцами, перекрытыми толщей древних аллювиальных отложений; южная часть выполнена глинами и песками неогена (Ресурсы..., 1966).

По результатам проведенных исследований химический состав воды р. Зeya и ее притоков определяется как гидрокарбонатно-кальциево-магниевый второго типа по классификации О.А. Алекина (1970). По содержанию растворенных веществ как ультрапресные с минерализацией менее 100 мг/дм³. Причем, минерализация воды притоков в 1,5–2 раза выше за счет гидрокарбонатов кальция и магния, в меньшей степени, натрия. Существенных различий в содержании ионов калия и хлорид-ионов в р. Зeya и притоках не отмечается, что свидетельствует об их атмосферном генезисе.

Насыщенность воды кислородом высокая, при средней концентрации 9,3 мг/дм³ в 2007 г. интервал колебания составил 7,3–11,1 мг/дм³ (82–105 %), в 2008 г. среднее значение составило 10,0 мг/дм³ и интервал колебания – 9,5–10,4 мг/дм³. При этом температура воды в 2007 г. в среднем была 15,4⁰С (диапазон от 11,8 до 20,9⁰С), в 2008 г. – 8,8⁰С с диапазоном от 6,4 до 11,9⁰С. Минимальное за наблюдаемый период содержание кислорода 7,3 мг/дм³ (82 % насыщения) наблюдалось в р. Дeп с температурой воды 20,9⁰С, что соответствует термодинамическим законам растворения газов.

Проведенные исследования выявили значительные межгодовые различия и особенности формирования химического состава воды р. Зeya и ее притоков в зависимости от гидрологической обстановки на водосборе. В 2007 г. сформированный в верховьях р. Зeya значительный паводок, вынужденный сброс воды и попуски из водохранилища Зейской ГЭС вызвали повышение уровня воды в основной реке, что создало подпор в притоках, который в свою очередь привел к повышению уровня воды и в них. По нашим наблюдениям, уровень воды в малых водотоках в 2007 г. был на 1,0–1,5 м выше по сравнению с 2008 г. В р. Зeya в условиях повышенной водности в сентябре 2007 г. средняя величина минерализации составила 29,8 мг/дм³ и 39,8 мг/дм³ при пониженных уровнях воды в 2008 г. с равномерным распределением по продольному профилю вниз по течению и незначительной амплитудой колебания по ши-

рине реки. По поперечному профилю амплитуда колебания минерализации в 2007 г. составила 1,3 мг/дм³ ниже устья р. Деп и 7,2 мг/дм³ у с. Мазаново, в 2008 г. – 3,1 мг/дм³ и 5,6 мг/дм³ соответственно, что обусловлено снижением влияния зарегулирования водного стока и усилением роли боковой приточности в условиях повышенной водности.

В отличие от р. Зeya содержание растворенных веществ в воде притоков в 2007 г. было выше по сравнению с 2008 г. и связано, очевидно, с поступлением растворенных веществ с поверхностно-склоновыми водами (рис. 7).

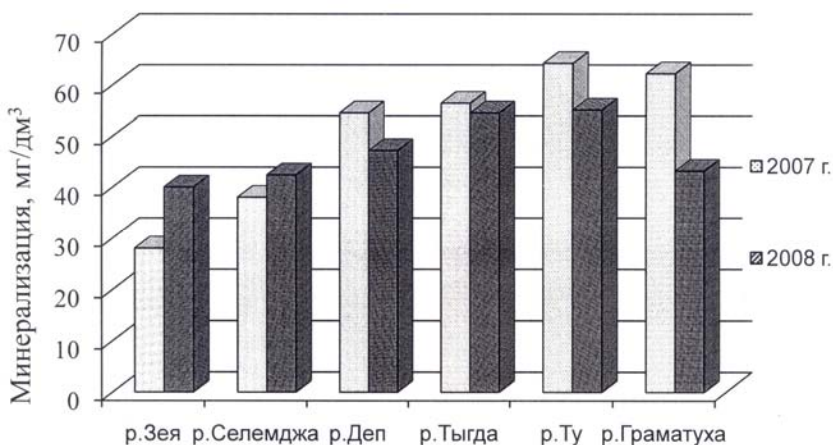


Рис. 7. Изменение минерализации воды р. Зeya и притоков в условиях разной водности

Увеличение содержания растворенных веществ в р. Зeya и в воде притоков обеспечивалось в большей степени за счет гидрокарбонатов и сульфатов магния и натрия и меньше – ионов кальция, что связано с наличием на территории островных многолетне-мерзлых пород. В криотермических условиях кальций менее подвижен по сравнению с магнием, натрием. Соотношение Ca^{2+}/Mg^{2+} – важный геохимический показатель состава маломинерализованных вод. В водах гидрокарбонатного класса с минерализацией до 0,5 г/дм³ величина его колеблется от 2 до 4. В гумидных и ксеротермических условиях накоплению магния в водах препятствует необменное закрепление в коллоидах почвогрунтов, образование малорастворимых силикатов. При замерзании вод соотношение между этими катионами существенно меняется и в водах криолитозоны магний нередко преобладает над кальцием. Поэтому низкая

величина соотношения $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ для маломинерализованных вод является признаком влияния процессов криогенной метаморфизации (Иванов, Власов, 1974). Для р. Зeya и притоков в условиях повышенной водности 2007 г. соотношение указанных ионов было в пределах 1,8–2,7, при низких уровнях воды осенью 2008 г и усилении роли грунтового питания эти значения изменялись в пределах 0,8–1,4 в основной реке и 0,4–1,0 в притоках. Исключение составляет станция на р. Зeya ниже с. Чагоян, где соотношение $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ не зависело от водности и было практически постоянным – 2,3–2,4, что обусловлено наличием и разработкой мраморного карьера у с. Чагоян (табл. 1).

Сравнительная характеристика химического состава изучаемых водотоков в условиях разной водности показала неоднозначное влияние гидрологической обстановки как на содержание отдельных компонентов макро и микросостава, так и на распределение их в зарегулированном потоке и притоках.

Сток взвешенных веществ формируется из транзитных, переносимых со всего водосбора, и местных отложений, аллювиальных и золотых наносов. В 2007 г. в р. Зeya содержание взвешенных веществ не превышало 6,0 мг/дм³, в притоках – 3,5 мг/дм³. В 2008 г. в притоках эти значения увеличились до 11,0 мг/дм³. Исключение составляет р. Селемджа, где в верховьях реки ведется золотодобыча. Содержание взвешенных веществ в ней было самым высоким из всех обследованных рек – 7,6 мг/дм³ в 2007 г. и 82,5 мг/дм³ в 2008 г. Влияние р. Селемджа прослеживается и в основной реке ниже с. Мазаново, где содержание взвешенных веществ в левобережной части русла и на фарватере в 2008 г. составило 31,7 и 36,7 мг/дм³ соответственно, при среднем значении 17,6 мг/дм³. Повышенное содержание взвешенных веществ наблюдается в устьях рек, где ведется золотодобыча (табл. 2–5).

Цветность воды при повышенной водности в 2007 г. в р. Зeya составила 100⁰ Pt-Co шкалы, почти не изменяясь по продольному профилю и 75⁰ в 2008 г., незначительно понижаясь вниз по течению. В притоках заболоченных водосборов реках Дeп, Селемджа и Граматуха цветность воды была сравнима с цветностью в р. Зeya, но, если в первых двух ее величина не зависела от водного стока, то в р. Граматуха цветность возрастала с понижением уровня воды, то есть в данном случае определенную роль играли внутриводоемные процессы. В правобережных притоках рек Тыгда, Ту цветность возрастала до 70⁰ при повышенных уровнях воды в 2007 г. и снижалась до 30⁰ в условиях низкой водности.

Таблица 1. Сравнительная характеристика химического состава воды р. Зeya и ее основных притоков на участке от с. Мазаново до устья р. Дeп в условиях повышенной водности в сентябре 2007 г. и маловодном 2008 г.

Место отбора	Цветность, град	Ca ²⁺ /Mg ²⁺	Взвешенные вещества	NH ₄ ⁺	Fe _{общ}	мг/дм ³				мгO ₂ /дм ³		БПК ₅ /ХПК
						Si	F ⁻	Фенолы	Нефтепродукты	БПК ₅	ХПК	
р. Зeya, с. Мазаново	<u>100</u>	<u>2,2</u>	<u>5,0</u>	<u>0,67</u>	<u>0,56</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0014</u>	<u>0,024</u>	<u>0,5</u>	<u>22</u>	<u>0,02</u>
	<u>60</u>	<u>1,1</u>	<u>26,6</u>	<u>0,15</u>	<u>0,52</u>	<u>3,1</u>	<u>0,05</u>	<u>0,0022</u>	<u><0,05</u>	<u>0,8</u>	<u>24</u>	<u>0,03</u>
р. Зeya ниже устья р. Граматуха	<u>120</u>	<u>2,0</u>	<u><3,0</u>	<u>0,70</u>	<u>0,49</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0016</u>	<u>0,076</u>	<u>0,7</u>	<u>23</u>	<u>0,03</u>
	<u>65</u>	<u>1,0</u>	<u>11,8</u>	<u>0,11</u>	<u>0,43</u>	<u>3,0</u>	<u>0,04</u>	<u>0,0021</u>	<u>0,007</u>	<u>0,9</u>	<u>28</u>	<u>0,04</u>
р. Зeya выше устья р. Граматуха	<u>120</u>	<u>2,7</u>	<u>5,5</u>	<u>0,44</u>	<u>0,54</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0014</u>	<u>0,016</u>	<u>1,6</u>	<u>23</u>	<u>0,07</u>
	<u>75</u>	<u>1,4</u>	<u>19,3</u>	<u>0,23</u>	<u>0,52</u>	<u>3,1</u>	<u>0,04</u>	<u>0,0020</u>	<u><0,05</u>	<u>1,0</u>	<u>25</u>	<u>0,04</u>
р. Зeya, 1 км ниже с. Чагоян	<u>100</u>	<u>2,4</u>	<u>5,2</u>	<u>0,75</u>	<u>0,54</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0017</u>	<u>0,024</u>	<u>1,9</u>	<u>24</u>	<u>0,08</u>
	<u>85</u>	<u>2,3</u>	<u>20,8</u>	<u>0,31</u>	<u>0,60</u>	<u>3,7</u>	<u>0,03</u>	<u>0,0022</u>	<u>0,008</u>	<u>0,9</u>	<u>32</u>	<u>0,03</u>
р. Зeya ниже устья р. Тыгда	<u>100</u>	<u>2,4</u>	<u>5,2</u>	<u>0,61</u>	<u>0,50</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0015</u>	<u>0,010</u>	<u>1,6</u>	<u>24</u>	<u>0,07</u>
	<u>85</u>	<u>0,8</u>	<u>12,8</u>	<u>0,14</u>	<u>0,40</u>	<u>3,1</u>	<u>0,04</u>	<u>0,0026</u>	<u><0,005</u>	<u>0,9</u>	<u>26</u>	<u>0,03</u>
р. Зeya ниже устья р. Дeп	<u>95</u>	<u>2,2</u>	<u>5,0</u>	<u>0,59</u>	<u>0,50</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0011</u>	<u>0,016</u>	<u>1,6</u>	<u>24</u>	<u>0,07</u>
	<u>70</u>	<u>0,8</u>	<u>14,1</u>	<u>0,14</u>	<u>0,43</u>	<u>3,4</u>	<u>0,04</u>	<u>0,0024</u>	<u><0,005</u>	<u>2,0</u>	<u>27</u>	<u>0,07</u>
СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ	<u>100</u>	<u>2,3</u>	<u>4,8</u>	<u>0,65</u>	<u>0,52</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0014</u>	<u>0,028</u>	<u>1,3</u>	<u>23</u>	<u>0,06</u>
	<u>75</u>	<u>1,2</u>	<u>17,6</u>	<u>0,15</u>	<u>0,48</u>	<u>3,2</u>	<u>0,04</u>	<u>0,0022</u>	<u><0,05</u>	<u>1,1</u>	<u>27</u>	<u>0,04</u>
р. Селемджа	<u>80</u>	<u>2,6</u>	<u>7,6</u>	<u>0,52</u>	<u>0,44</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0030</u>	<u>0,403</u>	<u>0,4</u>	<u>27</u>	<u>0,01</u>
	<u>80</u>	<u>1,0</u>	<u>82,5</u>	<u>0,29</u>	<u>0,72</u>	<u>3,3</u>	<u>0,04</u>	<u>0,0026</u>	<u><0,005</u>	<u>1,2</u>	<u>28</u>	<u>0,04</u>
р. Граматуха	<u>65</u>	<u>1,8</u>	<u>3,5</u>	<u>0,38</u>	<u>1,62</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0009</u>	<u>0,012</u>	<u>0,4</u>	<u>11</u>	<u>0,04</u>
	<u>90</u>	<u>0,6</u>	<u>11,0</u>	<u>0,17</u>	<u>1,56</u>	<u>6,7</u>	<u>0,09</u>	<u>0,0021</u>	<u>0,008</u>	<u>1,2</u>	<u>29</u>	<u>0,04</u>
р. Дeп	<u>105</u>	<u>2,4</u>	<u><3,0</u>	<u>0,47</u>	<u>0,50</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0022</u>	<u>0,025</u>	<u>1,9</u>	<u>29</u>	<u>0,06</u>
	<u>100</u>	<u>0,8</u>	<u>9,6</u>	<u>0,32</u>	<u>0,55</u>	<u>3,6</u>	<u>0,03</u>	<u>0,0022</u>	<u><0,05</u>	<u>1,2</u>	<u>38</u>	<u>0,03</u>
р. Ту	<u>65</u>	<u>1,8</u>	<u><3,0</u>	<u>0,02</u>	<u>1,23</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0010</u>	<u>0,010</u>	<u>0,9</u>	<u>12</u>	<u>0,08</u>
	<u>30</u>	<u>0,4</u>	<u>6,1</u>	<u>0,55</u>	<u>1,07</u>	<u>7,2</u>	<u>0,13</u>	<u>0,0023</u>	<u>0,008</u>	<u>0,4</u>	<u>16</u>	<u>0,02</u>
р. Тыгда	<u>70</u>	<u>2,0</u>	<u><3,0</u>	<u>0,05</u>	<u>0,85</u>	<u>н/о</u>	<u>н/о</u>	<u>0,0007</u>	<u>0,014</u>	<u>1,0</u>	<u>11</u>	<u>0,09</u>
	<u>30</u>	<u>0,8</u>	<u>6,8</u>	<u><0,02</u>	<u>0,84</u>	<u>7,3</u>	<u>0,08</u>	<u>0,0017</u>	<u>0,007</u>	<u>0,7</u>	<u>14</u>	<u>0,05</u>

Примечание: над чертой – 2007 г., под чертой – 2008 г., н/о – компонент не определялся.

Таблица 2. Химический состав воды р. Зея в 2007 г., мг/дм³

Показатель	р. Зея, с. Мазаново			р. Зея ниже устья р. Граматуха	р. Зея выше устья р. Граматуха	р. Зея, 1 км ниже с. Чагоян	р. Зея ниже устья р. Тыгда	р. Зея ниже устья р. Деп		
	левый берег	середина	правый берег					левый берег	середина	правый берег
Температура, °С	16,1	14,3	14,1	14,1	11,8	13,7	14,9	13,7	12,9	11,9
рН, ед. рН	6,26	7,38	7,07	7,37	6,63	6,25	6,39	7,11	6,38	7,00
Цветность, град.	80	125	100	120	105	95	100	100	95	95
Взвешенные вещества	6,0	< 3,0	5,9	< 3,0	5,5	5,2	5,2	4,2	5,3	5,5
O ₂	9,1	9,4	9,7	9,9	9,7	9,7	10,0	9,7	11,1	9,9
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	0,4	0,2	1,0	0,7	1,6	1,9	1,6	1,0	2,4	1,5
Na ⁺	1,5	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
K ⁺	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Ca ²⁺	5,2	4,0	4,0	4,0	4,4	4,4	4,4	4,4	4,0	4,4
Mg ²⁺	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2
HCO ₃ ⁻	23	17	17	17	17	17	17	17	17	16
Cl ⁻	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
SO ₄ ²⁻	2,8	5,2	2,8	5,2	2,8	3,6	3,2	2,0	2,4	3,6
NH ₄ ⁺	0,66	0,56	0,80	0,70	0,56	0,75	0,61	0,47	0,61	0,68
NO ₂ ⁻	0,003	0,006	0,005	0,006	0,002	0,006	0,002	0,006	0,002	0,008
NO ₃ ⁻	0,07	0,10	0,20	0,19	0,19	0,14	0,20	0,19	0,11	0,18
HPO ₄ ²⁻	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Минерализация	36,1	30,9	28,9	31,1	28,1	29,9	28,8	28,1	27,3	28,6
Fe _{общ.}	0,47	0,54	0,67	0,49	0,54	0,54	0,50	0,51	0,50	0,50
ХПК, мгО/дм ³	22	20	22	23	23	24	24	26	22	24
Фенолы	0,0016	0,0014	0,0014	0,0016	0,0014	0,0017	0,0015	0,0016	0,0010	0,0006
Нефтепродукты	0,032	0,020	0,020	0,076	0,016	0,024	0,010	0,033	0,010	0,006
АПАВ	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025

Таблица 3. Химический состав воды р. Зeya в 2008 г., мг/дм³

Показатель	р. Зeya, с. Мазаново			р. Зeya ниже устья р. Граматуха	р. Зeya выше устья р. Граматуха	р. Зeya, 1 км ниже с. Чагоян	р. Зeya ниже устья р. Тыгда	р. Зeya ниже устья р. Дeп		
	левый берег	сере-дина	правый берег					левый берег	сере-дина	правый берег
Температура, °C	9,4	9,5	8,5	8,5	8,0	7,6	7,2	6,6	6,4	6,8
pH, ед. pH	7,02	7,02	7,00	6,81	6,68	6,64	6,69	6,77	6,90	6,92
Цветность, град.	60	65	60	65	75	85	85	70	65	70
Взвешенные вещества	31,7	36,7	11,3	11,8	19,3	20,8	12,8	10,0	17,2	15,0
O ₂	9,5	9,7	9,7	9,5	9,7	10,0	10,1	10,1	10,4	10,1
БПК ₅ , мгO ₂ /дм ³	0,7	0,7	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,5	0,6	2,4
Na ⁺	1,5	1,4	1,6	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5
K ⁺	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Ca ²⁺	4,9	4,9	4,9	3,5	5,8	5,8	4,9	4,9	4,9	4,9
Mg ²⁺	3,0	2,5	2,5	2,7	2,5	1,5	3,5	3,5	3,5	2,5
HCO ₃ ⁻	24	24	22	21	21	21	21	24	23	23
Cl ⁻	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
SO ₄ ²⁻	7,7	2,7	6,7	6,7	7,7	9,6	8,1	2,2	6,7	6,2
NH ₄ ⁺	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,31	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30
NO ₂ ⁻	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
NO ₃ ⁻	0,10	0,11	0,10	0,08	0,04	0,06	0,07	0,06	0,06	0,09
HPO ₄ ²⁻	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,04	0,06	0,07	< 0,030	< 0,030	< 0,030
P _{общ.}	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
F ⁻	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03
Si	2,9	3,3	3,1	3,0	3,1	3,7	3,1	3,6	3,6	2,9
Минерализация	42,9	37,3	39,6	37,8	40,2	41,6	37,8	38,6	41,7	40,1
Fe _{общ.}	0,56	0,56	0,45	0,43	0,52	0,60	0,40	0,45	0,42	0,42
XПК, мгO/дм ³	22	25	24	28	25	32	26	24	32	25
Фенолы	0,0022	0,0022	0,0023	0,0021	0,0020	0,0022	0,0026	0,0026	0,0024	0,0023
Нефтепродукты	0,006	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005	0,008	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005
АПАВ	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,031	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025

**Таблица 4. Химический состав воды притоков р. Зезя
в сентябре 2007 г., мг/дм³**

Показатель	р. Селемджа	р. Граматуха	р. Деп	р. Ту	р. Тыгда
Температура, °С	15,8	18,4	20,9	18,4	19,6
рН, ед. рН	7,14	6,58	6,93	7,35	8,8
Цветность	80	65	105	65	70
Взвешенные вещества	7,6	3,5	< 3,0	< 3,0	< 3,0
O ₂	8,8	8,7	7,3	9,1	10
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	0,4	0,4	1,9	0,9	1,0
Na ⁺	1,6	3,8	1,9	1,5	4,2
K ⁺	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Ca ²⁺	5,2	7,2	8,8	7,2	6,4
Mg ²⁺	1,2	2,4	2,2	2,4	1,9
HCO ₃ ⁻	21	46	36	48	39
Cl ⁻	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
SO ₄ ²⁻	5,2	< 2,0	< 2,0	2,8	2,4
NH ₄ ⁺	0,52	0,38	0,47	< 0,30	< 0,30
NO ₂ ⁻	0,002	0,006	0,002	0,003	0,004
NO ₃ ⁻	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02
HPO ₄ ²⁻	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,105	0,072
Минерализация	38,0	62,2	54,5	64,2	56,4
Fe _{общ.}	0,44	1,62	0,50	1,23	0,85
ХПК, мгО/дм ³	27	11	29	12	11
Фенолы	0,0030	0,0009	0,0022	0,0010	0,0007
Нефтепродукты	0,403	0,012	0,025	0,010	0,014
АПАВ	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025

**Таблица 5. Химический состав воды притоков р. Зезя
в сентябре 2008 г., мг/дм³**

Показатель	р. Селемджа	р. Граматуха	р. Деп	р. Ту	р. Тыгда
1	2	3	4	5	6
Температура, °С	9,0	9,2	6,8	11,9	8,8
рН, ед. рН	6,58	6,90	6,77	7,30	7,36
Цветность, град.	80	90	100	30	30
Взвешенные вещества	82,5	11,0	9,6	6,1	6,8
O ₂	9,8	9,8	10,1	10,4	10,1
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	1,2	1,2	1,2	0,4	0,7
Na ⁺	1,4	3,6	1,8	4,9	4,5
K ⁺	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Ca ²⁺	5,8	4,1	4,9	3,3	4,9
Mg ²⁺	4,5	4,5	3,5	5,0	3,5
HCO ₃ ⁻	21	24	26	25	35
Cl ⁻	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
SO ₄ ²⁻	8,6	3,7	8,6	3,7	4,2
NH ₄ ⁺	< 0,30	< 0,30	0,32	0,55	< 0,30

1	2	3	4	5	6
NO ₂ ⁻	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
NO ₃ ⁻	0,14	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
HPO ₄ ²⁻	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
P _{общ.}	< 0,020	0,029	< 0,020	0,021	0,020
F ⁻	0,04	0,09	0,03	0,13	0,08
Si	3,3	6,7	3,6	7,2	7,3
Минерализация	42,4	43,2	47,2	55,1	54,5
Fe _{общ.}	0,72	1,56	0,55	1,07	0,84
ХПК, мгО/дм ³	28	29	38	16	14
Фенолы	0,0026	0,0021	0,0022	0,0023	0,0017
Нефтепродукты	< 0,005	0,008	< 0,005	0,008	0,007
АПВ	< 0,025	0,030	< 0,025	< 0,025	< 0,025

Цветность воды определяет уровень содержания окрашенных органических веществ (ОВ), прежде всего, водорастворимых гумусовых соединений почв и болот. Интегральное содержание ОВ оценивалось по величине ХПК (химическому потреблению кислорода) и БПК₅ (биохимическому потреблению кислорода). Величина ХПК в р. Зeya и притоках Дeп, Сeлeмджa и Грaмaтyхa зa пeриoд нaблюдeний вapьирoвaлa в пpeдeлax 22–32 мгО/дм³. В отличие от характера изменения цветности, содержание ОВ во всех случаях было выше в условиях низкой водности 2008 г. В воде р. Зeya от устья р. Дeп до с. Мaзaнoвo сoдepжaниe ОВ рaспpeдeляeтcя oтнoситeльнo рaвнoмepнo с нeзнaчитeльнoм вoзрaстaниeм нижe впaдeния рeк Дeп и Грaмaтyхa. Нaибoльшaя aмплитудa кoлeбaния сoдepжaния ОВ oтмeчaлaсь в р. Грaмaтyхa: oт 11 мгО/дм³ в 2007 г. до 29 мгО/дм³ в 2008 г. с oднoвpeмeннoм пoвышeниeм цвeтнoсти вoды. Пoнижeннoe сoдepжaниe ОВ в вoдe oтмeчaлoсь для рeк Тyгдa, Тy (11–16 мгО/дм³) и пpaктичeски нe зaвисeлo oт вoднoгo рeжимa, в тo вpeмя кaк цвeтнoсть вoды в уcлoвиях низкoй вoднoсти былa в 2 рaзa мeньшe.

Величины БПК₅, характеризующие содержание лабильных ОВ (в основном продуктов жизнедеятельности водных организмов), в среднем не превышали 2,0 мгО₂/дм³ – предельно допустимой концентрации легко окисляемых ОВ. Значения БПК₅ до 1,9 мгО₂/дм³ чаще наблюдались при повышенном водном стоке. В основной реке содержание легко окисляемых ОВ в среднем несколько выше (1,2 мгО₂/дм³), чем в притоках (0,9 мгО₂/дм³), при этом отмечается тенденция их снижения вниз по течению.

На фоне низких содержаний биогенных веществ в воде исследованных водотоков – максимальные за наблюдаемый период концентрации нитрит-ионов составили $0,008 \text{ мг/дм}^3$, нитрат-ионов – $0,20 \text{ мг/дм}^3$. Фосфаты за небольшим исключением были ниже предела обнаружения, максимальная концентрация иона аммония достигала $0,80 \text{ мг/дм}^3$ в р. Зея при повышенном уровне воды в 2007 г., среднее значение составило $0,65 \text{ мг/дм}^3$. В условиях пониженного водного стока в 2008 г. содержание ионов аммония снижалось в среднем до $0,15 \text{ мг/дм}^3$, незначительно изменяясь по длине реки в пределах от $0,08$ до $0,24 \text{ мг/дм}^3$. В притоках, дренирующих заболоченные водосборы рек Деп, Граматуха и Селемджа, концентрации ионов аммония несколько ниже ($0,38$ – $0,52 \text{ мг/дм}^3$), по сравнению с содержанием в воде р. Зея. Характер зависимости от водного стока в притоках сохраняется и при пониженном уровне воды осенью 2008 г. концентрации аммонийного иона снижаются и варьируют в пределах $0,17$ – $0,32 \text{ мг/дм}^3$. В притоках с преобладающим грунтовым питанием (Тыгда, Ту) содержание ионов аммония составило сотые доли мг/дм^3 .

Содержание минерального фосфора в р. Зея и притоках за наблюдаемый период оценивается как незначительное и в 60 % проб воды р. Зея и 40 % проб притоков было ниже предела обнаружения. Исключение составили реки Тыгда и Ту, в которых концентрации фосфатов в 2007 г. в условиях подпора воды при температуре 20°C повысились до $0,072$ и $0,105 \text{ мг/дм}^3$ соответственно (табл. 2, 4).

Уровень содержания кремния и фторид-ионов в исследованных водотоках по результатам наблюдения 2008 г. определялся долей подземной составляющей в питании рек. В р. Зея и притоках Деп и Селемджа в среднем концентрации кремния составили $3,3 \text{ мг/дм}^3$ и фторид-иона – $0,04 \text{ мг/дм}^3$; в реках Тыгда, Ту и Граматуха – $7,1 \text{ мг/дм}^3$ и $0,10 \text{ мг/дм}^3$ соответственно. В северной части Амуро-Зейского артезианского бассейна, где развита многолетне-мерзлая зона, отложения современного аллювия заморожены полностью (долины рек Тыгда, Граматуха) и обводняются лишь в летне-осенний период, когда в них формируются надмерзлотные грунтовые воды. В геологическом строении фундамента бассейна принимают участие разновозрастные магматические породы, метаморфические сложнодислоцированные образования докембрийского возраста и палеозойские осадочно-метаморфические образования (Гидрогеология..., 1971).

Подобная закономерность характерна для распределения уровней содержания в воде общего железа. Максимальные концентрации отмечались в притоках: р. Граматуха – 1,62 мг/дм³, р. Ту – 1,23 мг/дм³, р. Тыгда – 0,85 мг/дм³ и были сравнимы за оба года наблюдений. В воде рек Зeya, Дeп и Сeлeмджa эти значения составили в среднем 0,53 мг/дм³, варьируя в узких пределах от 0,40 до 0,72 мг/дм³ за весь период наблюдений и по продольному профилю р. Зeya в пределах 0,40–0,60 мг/дм³. Повышенные уровни содержания железа и характер распределения в пространстве соответствуют естественному геохимическому фону района (Андреев, 2005; Кулаков, 2008).

Обследованные водотоки не загрязнены синтетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ), их содержание за период наблюдений было ниже предела обнаружения (0,025 мг/дм³). Превышение ПДК по нефтепродуктам (НП) отмечено в двух случаях – 1,5 ПДК в р. Зeya ниже устья р. Граматуха и 8 ПДК в р. Сeлeмджa в 2007 г., в среднем содержание НП в условиях повышенного водного стока составило 0,028 мг/дм³ в р. Зeya и 0,015 мг/дм³ в притоках. По поперечному профилю р. Зeya повышенные количества НП отмечались в прибрежной левобережной зоне. При низких уровнях воды в 2008 г. содержание НП как в р. Зeya, так и в притоках не превышало 0,008 мг/дм³, а в 50 % проб было ниже предела обнаружения (0,005 мг/дм³). Уровень концентраций НП и характер зависимости от водного стока свидетельствуют о природных процессах их происхождения и в единичных локальных случаях – антропогенном. Содержание фенолов было в пределах характерных для речных вод (20 мкг/дм³) и незначительно в 1,5–3 раза превышало значение ПДК (0,001 мг/дм³). Интервал колебания за период наблюдений составил 0,0006–0,003 мг/дм³. В основной реке при повышенной водности концентрации фенолов не превышали 0,0017 мг/дм³, в притоках рек Граматуха, Тыгда, Ту – 0,001 мг/дм³. В условиях низкой водности содержание фенолов возросло до 1,7–2,6 ПДК. Не зависело от водного стока содержание фенолов в воде заболоченных водосборов рек Дeп, Сeлeмджa и было на уровне 2,2–3 ПДК. Невысокие, близкие по значениям концентрации фенолов на исследуемом участке реки и ее притоках свидетельствуют об их природном происхождении.

Результаты проведенных исследований показали, что в районе строительства Нижне-Зейской ГЭС, реки при низкой минерализации характеризуются относительно значительными межгодо-

выми вариациями цветности, взвешенного вещества, соотношений ионов $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$, содержания ионов аммония, нефтепродуктов в зависимости от гидрологической обстановки на водосборе и незначительными колебаниями содержания органического вещества, общего железа, фенолов. Уровни концентраций компонентов макро и микросостава определяются природными процессами формирования химического состава вод; на распределение в пространстве определенное влияние оказывает зарегулирование основной реки. Антропогенное загрязнение носит эпизодический характер и связано с поступлением взвешенных веществ и нефтепродуктов с водами р. Селемджа.

Глава 4. СОСТОЯНИЕ ПЛАНКТОННЫХ БАКТЕРИОЦЕНОЗОВ РЕКИ ЗЕЯ И ЕЕ ПРИТОКОВ

Роль микроорганизмов в водных экосистемах определяется их способностью к деструкции разнообразных по происхождению и строению органических веществ, т.е. участием в процессах самоочищения водных объектов. Интенсивность процессов микробиологической деструкции автохтонных и аллохтонных органических веществ в водотоках зависит от абиотических (климат, морфометрия водотоков, гидрологический режим, температура воды, состояние водосборной площади), биотических (развитие фитопланктона, перифитона, водной растительности) и антропогенных (хозяйственная деятельность на территории водосбора) факторов (Гаретова, Левшина, 2007).

На важность роли микробных сообществ в функционировании трофической сети указывает то, что их доля в суммарной биомассе планктона может составлять от 52 до 84 % (Копылов и др., 2004). Кроме того, микроорганизмы вследствие своих физиологических особенностей гораздо быстрее по сравнению с другими компонентами водных биоценозов реагируют на изменение физико-химических условий в водотоках, поступление органических веществ автохтонной и аллохтонной природы изменением численности определенных эколого-трофических групп.

При антропогенном воздействии проявлению процесса эвтрофирования в таежных реках препятствуют такие факторы, как низкие температуры, быстрое течение и слабое развитие планктонных ценозов (фито- и зоопланктон). Последнее обстоятельство может служить причиной быстрого угнетения большинства групп

гидробионтов токсической частью поллютантов. В результате, мигрируя выраженную эвтрофную стадию, экосистемы водотоков могут переходить в дистрофную стадию, что затрудняет диагностику их экологического состояния (Кренева, Кренева, 2004).

Преимущество микробиологической индикации уровня трофии водотоков по сравнению с другими методами биотестирования состоит в том, что численность микроорганизмов не изменяется так существенно в течение сезона как фито- и зообентоса. Диагностика состояния водотоков таежной зоны с использованием традиционного санитарно-гигиенического подхода не позволяет дать объективной оценки их экологического состояния, поскольку патогенные, или условно-патогенные микроорганизмы зачастую отсутствуют в их водах вследствие удаленности данных водных объектов от источников загрязнения. Именно поэтому при исследовании водотоков данной группы наиболее приемлема концепция первичной классификации компонентов микробного сообщества, которая основывается на функциональных и трофических связях (Мишустин, 1975; Никитин, Никитина, 1978; Звягинцев и др., 1984).

В осенний период (сентябрь 2007–2008 гг.) из притоков и основного русла р. Зея на участке от устья р. Деп до с. Мазаново были отобраны пробы поверхностной воды для микробиологических анализов (рис. 6). Пробы обрабатывались в течение часа после отбора по общепринятым в водной микробиологии методам (Кузнецов, Дубинина, 1989).

Общую численность бактерий (ОЧБ) определяли методом прямого счета на мембранных фильтрах при окрашивании карболовым эритрозиним. Численность эколого-трофических групп с различными пищевыми потребностями определяли на агаризованных средах с убывающей концентрацией питательных компонентов: группу эвтрофных бактерий (ЕБ) учитывали на стандартной среде РПА; группу гетеротрофных бактерий (ГБ) на среде РПА разбавленной в 10 раз; олигокарбофильных бактерий (ОБ) – на голодном агаре. Численность нефтеокисляющих бактерий (НОБ) выявляли на среде Раймонда с нефтью, численность фенолрезистентных бактерий (ФРБ) – на среде РПА:10 с внесением фенола в концентрации 1 г/л. Результаты подсчета выражали в численности колониеобразующих единиц (КОЕ) микроорганизмов в 1 мл воды. Количество бактерий с активным транспортом электронов выявляли, накладывая на поверхность питательных сред с выросшими колониями микроорганизмов бумажный фильтр, пропитанный раствором 2,3,5-трифенилтетазолиумхлорида (ТТХ). Через 5 мин подсчитывали колонии (ТТХ⁺), окрасившиеся в розовый цвет вследст-

вие восстановления ГТХ до формазана (Олейник, Кабакова, 1995).

По данным съемки 2007 г. общая численность бактериопланктона (ОЧБ) на отрезке р. Зeya от устья р. Дeп до устья р. Сeлeмджa пoстeпeннo снижaлacь (рис. 8). Этo мoжeт бьтe связaнo с тeм, чтo в aвгустe 2007 г. в бaссeйнe р. Зeya пpoизoшлo сильнoe нaвoднeниe из-зa кoтoрoгo бьтe пpoизвeдeн сбpoс вoды с вышeлeжaщeгo вoдoхрaнилищa Зeйскoй ГЭС и гидрoлoгичeскaя ситyaция к пeриoдy иccлeдoвaния eщe нe стaбилизирoвaлacь. Знaчeния сooтнoшeния $EB/OЧБ \times 100\%$, являющeся пoкaзaтeлeм yрoвня oргaничeскoгo зaгрязнeния пo стaнциям р. Зeya в 2007 г. нe пpeвышaли 0,05 и бьтe близкими к тaкoвым, oтмeчeнным для Гopькoвскoгo вoдoхрaнилищa в пeриoд вeсeннeгo пoлoвoдья (Дзюбaн и др., 2001).

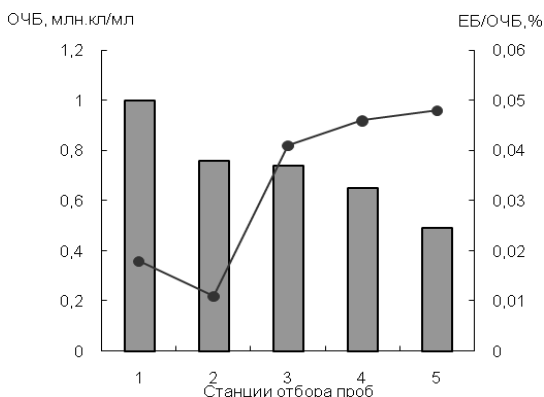


Рис. 8. Динамика общей численности бактериопланктона и процентного соотношения EB/OЧБ на станциях р. Зeya в сентябре 2007 г.: 1 – ниже устья р. Дeп; 2 – ниже с. Чагoян; 3 – ниже устья р. Гpамaтyхa; 4 – выше устья р. Сeлeмджa; 6 – ниже устья р. Сeлeмджa.

В oбслeдoвaннъx пpитoкax р. Зeya OЧБ сoстaвлялa oт 0,58 дo 1,4 млн. кл/мл. Минимaльнoe кoличeствo микpooргaнизмoв бьтe выявлeнo в вoдe р. Тьгдa, a мaксимaльнoe в вoдe р. Сeлeмджa. Мaксимaльнoe знaчeниe сooтнoшeния $EB/OЧБ \times 100\%$ (0,061) бьтe выявлeнo для вoд р. Ту. Знaчeниe дaннoгo кoэффициeнтa для вoды р. Сeлeмджa бьтe знaчитeльнo нижe, чeм для дpyгиx вoдoтoкoв и сoстaвлялo 0,01. Этo свидeтeльствyeт oб oтсyтcтвии зaгрязнeния дaннoгo вoдoтoкa oргaничeскими вeщeствaми.

Числeннoсть и вeличины сooтнoшeния трeх эколoгo-тpoфичeских гpупп микpooргaнизмoв, хaрaктeризyющeхся рaзличным oтнoшeниeм к кoнцeнтpации oргaничeских вeщeств, пoзвoля-

ют охарактеризовать их роль в процессах деструкции автохтонных и аллохтонных органических веществ (ОВ) в водотоках и косвенно судить о степени их разложения.

Численность групп евтрофных (ЕБ) и гетеротрофных (ГБ) бактерий утилизирующих соответственно высокие и умеренные концентрации ОВ в 2008 г. была выше, чем в 2007 г. (табл. 6). Это может быть связано со сложившейся на момент исследования 2007 г. гидрологической обстановкой, которая способствовала обеднению водотоков легкоокисляемым ОВ за счет выноса перифитона и остатков растительности.

Таблица 6. Численность микроорганизмов различных эколого-трофических групп в составе бактериопланктона притоков р. Зeya в осенний период 2007–2008 гг.

Место отбора	Численность микроорганизмов, КОЕ/мл					ИТ	ОБ/СБ
	ЕБ	ГБ	ОБ	ФРБ	НОБ		
Р. Дeп	<u>300</u>	<u>1300</u>	<u>4700</u>	<u>150</u>	<u>130</u>	<u>4,3</u>	<u>15,7</u>
	1000	4300	2470	210	55	4,3	2,5
Р. Тыгда	<u>280</u>	<u>2600</u>	<u>8500</u>	<u>40</u>	<u>160</u>	<u>9,3</u>	<u>30,4</u>
	610	2900	1900	100	160	4,8	3,1
Р. Ту	<u>510</u>	<u>1500</u>	<u>3000</u>	<u>70</u>	<u>70</u>	<u>2,9</u>	<u>5,9</u>
	655	3600	2250	100	50	5,4	3,4
Р. Граматуха	<u>370</u>	<u>2900</u>	<u>4300</u>	<u>120</u>	<u>160</u>	<u>7,8</u>	<u>11,6</u>
	1360	6800	7550	230	160	5,0	5,6
Р. Селемджа	<u>160</u>	<u>2200</u>	<u>5300</u>	<u>20</u>	<u>110</u>	<u>13,8</u>	<u>33,1</u>
	1500	15400	18500	470	205	10,3	12,3

Примечание: над чертой – сентябрь 2007 г.; под чертой – сентябрь 2008 г.

В 2007 г. самые высокие за период исследования значения соотношения групп ГБ/ЕБ (ИТ-индекс трофии) были выявлены в устье р. Селемджа и в р. Зeya ниже впадения данного притока (18,3). Величина ИТ более 10 (Марголина, 1989) характерна для водотоков олиготрофного типа с низким содержанием ОВ в воде. В это же время самая низкая величина ИТ=2,9 была отмечена для р. Ту, на основании чего этот водоток относился к эфтрофируемым системам. В 2008 г. значения данного показателя для рек Дeп, Тыгда, Ту и Граматуха составляли 4,3–5,0, что характерно для водотоков мезотрофного типа. Это указывает на то, что в условиях осенней межени 2008 г. функционирование водных микробсообществ обеспечивалось достаточным количеством легкоокисляемого органического вещества, деструкция которого осуществляется в основном

за счет бактерий ассимилирующих умеренные его концентрации.

В 2007 г. олигокарбофильные бактерии (ОБ) доминировали в структуре микробных сообществ всех исследуемых водотоков. Величина соотношения ОБ/ГБ составляла 1,48–3,6, что указывает на присутствие в их водах биохимически устойчивых соединений (Олейник, Старосила, 2005), вероятнее всего это гуминовые вещества, поступившие в воду с поверхностным стоком во время паводка. В 2008 г. величина данного соотношения в целом была меньше и составляла 0,57–1,2, что свидетельствует об увеличении роли бактерий, ассимилирующих умеренные концентрации легкоокисляемого ОБ. Только в реках Граматуха и Селемджа ОБ по-прежнему доминировали в составе бактериопланктона. Что касается р. Селемджа, то для ее вод характерны высокие величины соотношения всех трех эколого-трофических групп: ГБ/ЕБ, ОБ/ЕБ, ОБ/ГБ – 10,3, 12,3, 1,2, соответственно, что свидетельствует об олиготрофии данного водотока. Воды реки отличаются высокой мутностью по сравнению с другими водотоками, но они бедны легкоокисляемым ОБ и в данном случае правильнее было бы говорить об элементах дистрофии данной системы. В воде р. Селемджа, несмотря на высокие, по сравнению с другими водотоками показатели численности трех групп бактерий с различными пищевыми стратегиями, их метаболическая активность была достаточно низкой. На рис. 9 представлена сравнительная оценка процентного содержания бактерий с активным транспортом электронов (ТТХ⁺) в сообществах рек Селемджа и Ту.

Такое отличие в метаболической активности микробного сообщества р. Селемджа, по-видимому, обусловлено тем, что основной вклад в показатели численности эколого-трофических групп бактериопланктона вносят терригенные микроорганизмы, которые слабо адаптированы к условиям водотока. Следует отметить, что численность индикаторных групп – фенолрезистентных (ФРБ) и нефтеокисляющих (НОБ) бактерий в воде р. Селемджа, была самой высокой по сравнению с другими водотоками (табл. 6). Однако по результатам анализов, проведенных в лаборатории гидроэкологии и биогеохимии ИВЭП, содержание фенолов в воде р. Селемджа не превышало 0,0026 мг/л, что было характерно и для других обследованных водотоков. Метаболическая активность ФРБ воды р. Селемджа была достаточно высокой, что вероятнее всего обусловлено присутствием в воде терригенных бактерий со сформированным признаком фенолрезистентности.

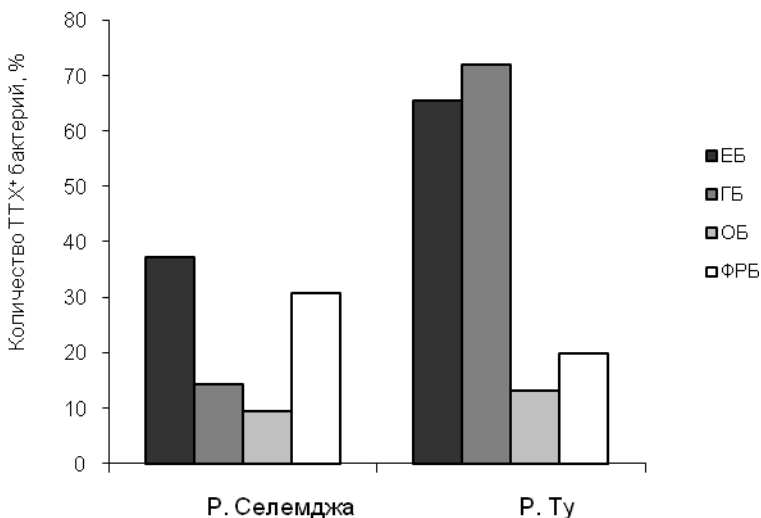


Рис. 9. Сравнительная оценка активности микробных сообществ воды р. Селемджа и р. Ту.

Динамика численности эколого-трофических групп бактерий в воде по поперечному сечению р. Зeya ниже устья р. Дeп (верхний разрез) и ниже с. Мазаново (нижний разрез), по-видимому, была обусловлена температурным фактором (табл. 7). В целом, температура на нижнем разрезе была на 2–3° выше, чем на верхнем разрезе и в первую очередь это отразилось на увеличении численности групп GB и OB в воде р. Зeya ниже с. Мазаново по сравнению с таковыми на верхнем разрезе. Численность группы CB по поперечному профилю реки ниже устья р. Дeп была невелика и колебалась незначительно. Численность GB на середине верхнего разреза была ниже, чем у берегов. Величина ИТ по поперечному сечению была выше 4, что указывает на присутствие в воде OB, находящегося на промежуточных этапах деструкции. У правого берега отмечено уменьшение соотношения ОБ/ГБ по сравнению с серединой реки, т.е. в процессе деструкции ОБ увеличивалась роль бактерий утилизирующих умеренные его концентрации.

По поперечному профилю р. Зeya ниже с. Мазаново высокие показатели численности всех 3-х эколого-трофических групп бактерий были выявлены на середине реки и у левого берега, что мо-

жет быть связано с влиянием вод р. Селемджа. Высокие величины ИТ и низкие значения соотношения ОБ/ГБ в зоне влияния р. Селемджа свидетельствуют о выносе в русло р. Зея не только умеренного количества ОБ, но и утилизирующих его микроорганизмов группы ГБ. Содержание индикаторных групп микроорганизмов – ФРБ и НОБ в воде нижнего разреза в целом была выше, чем на верхнем разрезе. Так на середине русла р. Зея ниже с. Мазаново численность ФРБ была выше на порядок, а НОБ почти в 2 раза по сравнению с аналогичной станцией верхнего разреза, что также связано с влиянием вод р. Селемджа.

Таблица 7. Численность микроорганизмов эколого-трофических и индикаторных групп бактериопланктона по верхнему и нижнему разрезам р. Зея в сентябре 2008 г.

Место отбора проб	Т ⁰ С	Численность микроорганизмов, КОЕ/мл					ГБ/ЕБ
		ЕБ	ГБ	ОБ	ФРБ	НОБ	ОБ/ГБ
Ниже устья р. Дег							
Правый берег	6,8	765	4400	1550	-	10	5,8 0,35
Середина	6,4	500	2300	3850	25	110	4,6 1,67
Левый берег	6,6	770	4450	-	-	10	5,8 -
Ниже с. Мазаново							
Правый берег	8,5	600	4350	5750	200	20	7,3 1,32
Середина	9,5	106 5	20350	14400	275	190	19,1 0,7
Левый берег	9,0	940	15500	10500	270	75	16,5 0,67

Примечание: - не определяли

Сравнительная оценка метаболической активности микроорганизмов сообществ верхнего и нижнего разрезов р. Зея представлена на рис. 10.

По поперечному профилю реки усредненные величины процентного содержания ТТХ⁺ форм в составе четырех групп бактерий существенно отличались. На верхнем разрезе метаболическая активность групп ЕБ и ГБ на фоне относительно невысокой их численности была существенно выше, чем у микроорганизмов воды нижнего разреза. Процентное содержание ТТХ⁺ ОБ в микробоценозах обоих разрезов существенно не отличалось, а метаболическая

активность группы ФРБ в воде верхнего разреза была несколько выше, чем в сообществе воды нижнего разреза. В целом, следует отметить, что воды р. Селемджа оказывают влияние на формирование микробных комплексов на удаленных от ее впадения участках р. Зeya за счет привноса достаточно высокого количества терригенных микроорганизмов.

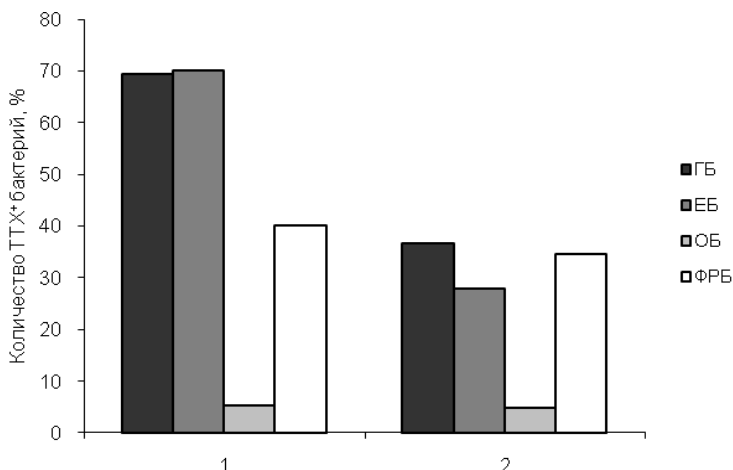


Рис. 10. Процентное содержание бактерий с активным транспортом электронов в микробных сообществах верхнего (1) и нижнего (2) разрезов р. Зeya.

Таким образом, исследование эколого-трофической структуры микробоценозов р. Зeya и ее притоков ниже Зейского водохранилища показала, что в целом развитие бактериопланктона соответствовало показателям характерным для группы средних и малых водотоков бассейна р. Амур в осенний период (Гаретова, Левшина, 2007). В послепаводковый период 2007 г. наблюдалось обеднение водотоков естественной составляющей органического вещества (фитоперифитон и остатки растительности) за счет выноса с паводковыми водами. Ответной реакцией водных микробоценозов в этом случае являлось доминирование в их структуре олигокарбофильных бактерий. В 2008 г. гидрологическая ситуация на исследуемом отрезке была более стабильной, что проявилось в увеличении численности всех эколого-трофических групп микроорганизмов, участвующих в процессах деструкции автохтонного органического

вещества.

Важно отметить, что в речных экосистемах зоны муссонного климата случайные экстремальные события (в т.ч. паводки) являются доминирующими. В настоящее время они рассматриваются не как возмущающий фактор, наносящий некий урон экосистеме, а как необходимое условие существования водных биоценозов (Богатов, 2003). Исследованиями последних двух десятилетий было показано, что чередование меженных и паводковых периодов в целом благоприятно сказывается на общей экологической обстановке рек. Вместе с тем, любая длительная стабилизация гидрологического режима в дальневосточных реках приводит к их эвтрофированию. Например, в годы, когда из-за малоснежных зим половодье не развивалось, уже к июню в горных чистоводных реках повсеместно наблюдалась гиперэвтрофикация речных систем, лишь паводок выравнивал ситуацию (Богатов, 1994).

По микробиологическим показателям (численность и соотношение основных эколого-трофических групп бактерий) в осенний период 2008 г. обследованные водотоки были отнесены к водотокам мезотрофного типа. Согласно ГОСТу 17.1.3.07 – 82 вода в исследуемых водотоках характеризовалась II классом качества (чистые), для которого характерно значение ОЧБ/ЕБ более 10^3 и численности группы эвтрофных бактерий от 0,5 до 5,0 тыс. КОЕ/мл (Государственный контроль..., 2001). Численность индикаторных групп – фенолрезистентных и нефтеокисляющих бактерий в исследованных водотоках была невысокой и составляла десятки и сотни КОЕ/мл, т.е. данные водотоки не подвержены загрязнению фенолами и нефтепродуктами. Повышенное содержание этих групп бактерий было отмечено в воде р. Селемджа, что обусловлено антропогенным воздействием на данный водоток.

Метаболическая активность микробных сообществ воды, складывающаяся из активности групп бактерий с различными пищевыми стратегиями, в целом, была достаточно высокой. В частности, процентное содержание эвтрофных бактерий с активным транспортом электронов (ТТХ⁺) в воде р. Зея и ее притоков составляло 25–70 %, что сопоставимо с показателями активности ЕБ для эвтрофных водоемов бассейна р. Рось в осенний период (Олейник, Старосила, 2005). Это свидетельствует о высокой метаболической активности ЕБ, участвующих в начальных этапах разложения органического вещества. Активность группы ГБ, как и ее численность в различных притоках существенно колебалась и зависела от приро-

ды микроорганизмов. Так в воде р. Селемджа на фоне высокой численности данной группы ее низкая активность может быть обусловлена присутствием ГБ терригенного происхождения. Эти микроорганизмы, ассоциированные со взвешенными минеральными частицами поступают в воду р. Селемджа при разработке территории ее водосбора золотодобывающей артелью.

При анализе величин соотношений группы гетеротрофных бактерий к группам ЕБ и ОБ показано, что именно данной группе бактерий принадлежит ведущая роль в деструкции органического вещества в обследованных водотоках. Только в воде рек Граматуха и Селемджа возрастала роль олигокарбофильных бактерий, утилизирующих рассеянные концентрации органических веществ. При проходе водных масс р. Зея от устья р. Деп до с. Мазаново их качество по микробиологическим показателям существенно не изменяется. Однако на нижнем створе р. Зея прослеживается влияние вод р. Селемджа, которое выражается в увеличении численности групп гетеротрофных и олигокарбофильных бактерий у левого берега и на середине реки.

Следует подчеркнуть, что в настоящее время на водосборах очень многих водотоков бассейна р. Амур ведется добыча золота гидравлическим способом. Наиболее существенным воздействием золотодобычи на водотоки является загрязнение вод вследствие физического и химического выветривания горных пород и выноса в речную сеть взвешенных и растворенных минеральных компонентов. Постоянно наблюдаемая мутность водотоков создает риск перехода их трофического статуса в дистрофную стадию, сопровождающуюся снижением развития перифитонных сообществ и обеднением состава гидробионтов. По микробиологическим показателям численность микроорганизмов в таких водотоках может быть значительно выше, чем в естественных водотоках за счет терригенных микроорганизмов. На примере р. Таунга (приток р. Амур 4 порядка) были рассчитаны степени экологического риска (ЭР) и экологического ущерба (ЭУ) качеству воды при золотодобыче (Гаретова, 2008). На основании данных многолетнего микробиологического мониторинга р. Таунга было показано, что в 2003 г. уровень ЭУ качеству воды в результате золотодобычи на водосборе реки достиг кризисных показателей. При дальнейшем антропогенном воздействии качество воды должно было снизиться до категории «сильно загрязненные воды», при этом, степень экологического риска (ЭР) при переходе на данную категорию качества воды была

оценена как «существенная». Реальное и прогнозируемое ухудшение качества воды для данного водотока было оценено как «катастрофическое». После прекращения разработки территории водосбора р. Таунга золотодобывающей артелью в 2005–2007 гг. было отмечено улучшение качества воды по микробиологическим показателям до категории «очень чистые воды», т.е. было отмечено восстановление естественного экологического состояния водотока. Таким образом, было показано, что при снижении и дальнейшем исключении антропогенного воздействия на водные экосистемы качество их вод восстанавливается за достаточно короткий промежуток времени. Тем не менее, при возможном зарегулировании стока р. Зейя на исследуемом участке, необходимо учитывать негативное воздействие золотодобычи на водные экосистемы.

Глава 5. АЛЬГОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА ЗЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И РЕКИ ЗЕЙЯ

Каждая водная экосистема находится в определенном состоянии, которое выражается в определенном сочетании составляющих ее показателей. Формирование водной экосистемы происходит под действием и в результате всех процессов, протекающих в бассейне реки, поэтому для оценки состояния водной экосистемы необходимо знать не только ее абиотические параметры, но и параметры ее биотической части (Барина и др., 2006). Биотическая часть экосистемы организована в виде трофической пирамиды, основу которой составляют первичные продуценты (Алимов, 1989). В реках основными первичными продуцентами являются водоросли обрастаний или фитоперифитон (Комулайнен, 2004). По состоянию первого трофического звена возможна оценка состояния всей биотической составляющей водной экосистемы с помощью показателей численности и биомассы водорослей, первичной продукции и способности к самоочищению. В условиях постоянно увеличивающегося антропогенного прессинга на естественные водоемы возникает необходимость адекватно оценить способность экосистемы к самоочищению. Оценка качества воды может производиться разными методами. Биологический метод анализа качества воды по индикаторным организмам (водорослям, беспозвоночным) широко используется при оценке состояния водоемов и контроля за

качеством воды в них.

Видовой состав, численность и биомасса организмов находятся в зависимости от качественного состава и концентрации веществ, растворенных в воде. На этом основана оценка качества воды с использованием системы сапробных организмов (Макрушин, 1974). Большая часть видов водорослей являются показателями качества воды. Например, одни виды могут существовать и в чистой, и в достаточно загрязненной воде, некоторые могут существовать только в очень чистой воде, а другие способны выдержать даже весьма значительную степень загрязнения. Для оценки степени загрязнения водоема наиболее широко применяется метод Пантле-Бука (Pantle, Buck, 1955) в модификации Сладечека (1967). В основе метода лежит способность организмов выживать в условиях органического загрязнения воды, называемая сапробностью. Каждый показательный организм имеет свою степень сапробности, выражаемую индексом сапробности. Степень сапробности водоема характеризуется индексом сапробности, который рассчитывается на основании списка видов водорослей, обнаруженных на данном участке, и их количественных показателей. Степень сапробности водоема высчитывается по следующей формуле:

$$S = \frac{\sum s * h}{\sum h}, \text{ где}$$

S - степень сапробности водоема;

s – сапробное значение показательного организма;

h – частота встречаемости показательного организма в пробе.

Сапробное значение каждого показательного вида (s) – рассчитанная табличная величина (Унифицированные методы..., 1977; Баринова, Медведева, 1996, Баринова и др., 2006). Частота встречаемости (h) учитывалась по шестибальной шкале (Жизнь пресных вод, 1956).

Расчет индекса сапробности проводился для каждой качественной пробы из водоема, затем вычислялись средние значения индекса для водоема или его участка. В зависимости от качественного состава видов и степени их развития или доминирования можно судить о степени загрязнения водоема и делать выводы о его санитарно-биологическом и экологическом состоянии в данный

момент. Существует система оценки качества воды по биологическим показателям, которая, на основании рассчитываемых индексов сапробности, дает представление о степени загрязненности обследованного участка водотока и характеризует зону самоочищения водоема, соответствующую классу чистоты воды. В системе оценки качества воды по водорослям выделяется 5 основных зон самоочищения, соответствующих степеням сапробности (включая 16 подзон), и 5 классов чистоты воды (табл. 8).

Таблица 8. Система оценки качества вод по сапробным показателям

Степень сапробности водоема		Обозначения	Интервалы индекса	Значения индекса	Класс чистоты воды
Зона	Подзона				
Ксеносапробная	Ксеносапробная	χ	0–0,5	0,0	I
	Ксено-олигосапробная	$\chi-o$		0,4	
Олигосапробная	Олиго-ксеносапробная	$o-\chi$	0,51–1,5	0,6	II
	Ксено-бетамезосапробная	$\chi-\beta$		0,8	
	Олигосапробная	o		1,0	
	Олиго-бетамезосапробная	$o-\beta$		1,4	
Бетамезосапробная	Бета-олигосапробная	$\beta-o$	1,51–2,5	1,6	III
	Олиго-альфамезосапробная	$o-a$		1,8	
	Бетамезосапробная	β		2,0	
	Бета-альфамезосапробная	$\beta-a$		2,4	
Альфамезосапробная	Альфа-бетамезосапробная	$a-\beta$	2,51–3,5	2,6	IV
	Бета-полисапробная	$\beta-p$		2,8	
	Альфамезосапробная	a		3,0	
	Альфа-полисапробная	$a-p$		3,4	
Полисапробная	Поли-альфамезосапробная	$p-a$	3,51–4,5	3,6	V
	Полисапробная	p		4,0	

Цель нашего исследования состояла в том, чтобы оценить современное санитарно-биологическое и экологическое состояние различных водотоков, впадающих непосредственно в Зейское водохранилище, а также реки Зeya и некоторых ее притоков на основании качественного состава и количественного распределения пресноводных водорослей перифитона. Кроме того, мы попытались определить степень влияния Зейского водохранилища на экологическое состояние и качество воды участка реки Зeya, расположенного ниже водохранилища.

Сведения о водорослях бассейна р. Зeya практически отсутствуют. До недавнего времени имелась единственная работа

Б.В. Скворцова, в которой были опубликованы данные о водорослях верховьев р. Зея (Скворцов, 1917). В торфяных болотах, расположенных в верховьях р. Зея, были найдены десмидиевые водоросли, среди которых преобладал *Cosmarium amurense*. Нередко встречались диатомовые водоросли из родов *Eunotia* и *Pinnularia*. Всего было указано 54 видовых и внутривидовых таксона водорослей, при этом было описано несколько новых для науки видов и форм: *Cosmarium amurense*, *C. cyclicum* var. *arcticum* f. *punctatum*, *Closterium intermedium* var. *ornatum*, *Trachelomonas raciborskii* var. *minor* (Скворцов, 1917).

Сотрудник Хабаровского филиала ТИНРО Д.В. Коцюк недавно передал нам сведения из отчета Амурского отделения ТИНРО за 1975 г. В отчете приведены материалы по предполагаемому формированию ихтиоценозов Зейского водохранилища в первый год его заполнения. Один из разделов этого отчета был посвящен прогнозу возможного формирования фитопланктона в образованном водохранилище. Указано, что в фитопланктоне среднего течения р. Зея, ее притоков и пойменных озер в зоне затопления обнаружено 145 видов водорослей из различных таксономических групп, однако список видов не приводится.

Первые результаты нашей работы были опубликованы ранее (Медведева, 2008 а, б).

Полевые исследования бассейна р. Зея были проведены в составе комплексного гидробиологического отряда Биолого-почвенного института ДВО РАН. За период с 8 по 25 июня 2004 г. нами были собраны 81 качественная проба и 28 количественных проб водорослей перифитона. Были обследованы следующие водотоки:

Водотоки, впадающие в Зейское водохранилище: реки: Гиллой, Верхний Камарай, Малые Дамбуки, Артемий, Малый Десс, Большой Десс, Сирик, Малый Киряк, Ижак, Нагнал, Пальпага, Большой Гармакан, Широковская (рис. 11).

Бассейн р. Зея ниже водохранилища: реки: Зея, Томь, Ульма, Бысса, Уркан, Малая Эракингра, Большая Эракингра, Суходол, Мокча; ручьи: Талаго-3, Банный (рис. 12).

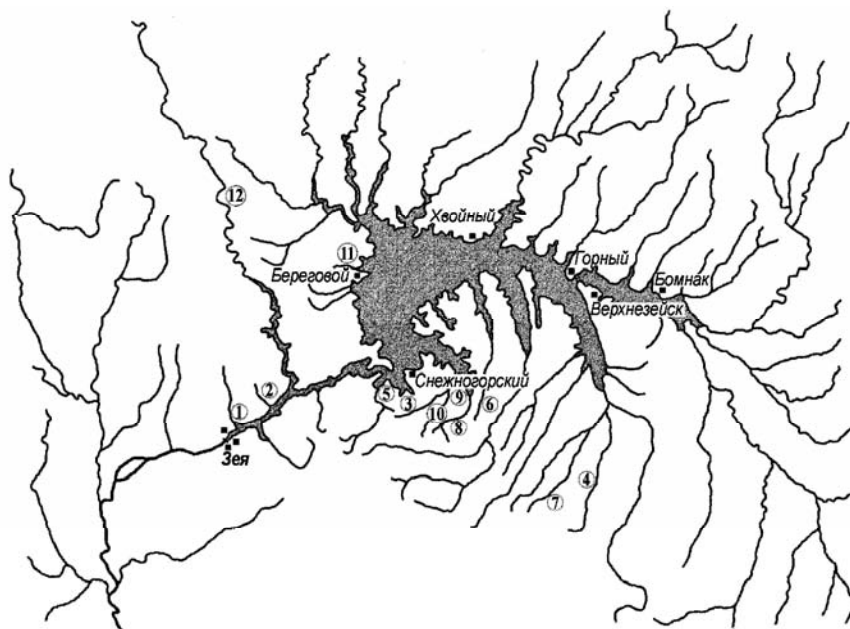


Рис. 11. Схема бассейна водотоков Зейского водохранилища. Условные обозначения рек: 1 – Большой Гармакан, 2 – Широковская, 3 – Пальпага, 4 – Ижак, 5 – Нагнал, 6 – Сирик, 7 – Малый Киряк, 8 – Малый Десс, 9 – Большой Десс, 10 – Артемий, 11 – Малые Дамбуки, 12 – Гиллой.

Обследовались также временные и заболоченные водоемы, расположенные в долинах этих водотоков, некоторые небольшие безымянные ключи.

Обрастания водорослей (качественные пробы) собирались скальпелем с камней и веток, погруженных в воду. При сборе количественных проб вся масса водорослей с камня смывалась в определенный объем воды (100 мл) и фиксировались 4% формалином. Площадь камня обрисовывалась на крафтовую бумагу и в дальнейшем определялась весовым методом. Количественные пробы брались, по возможности, отдельно на плесе и перекате. Водоросли подсчитывались в счетной камере собственной конструкции, биомасса водорослей определялась счетно-объемным методом (Барина, Медведева, 2004). Подсчет численности водорослей производился в млрд. кл. на 1 м^2 , биомасса водорослей подсчитывалась в г на 1 м^2 . Биомасса некоторых водорослей, образующих макроско-

пические скопления, была измерена путем взвешивания на торсионных весах.

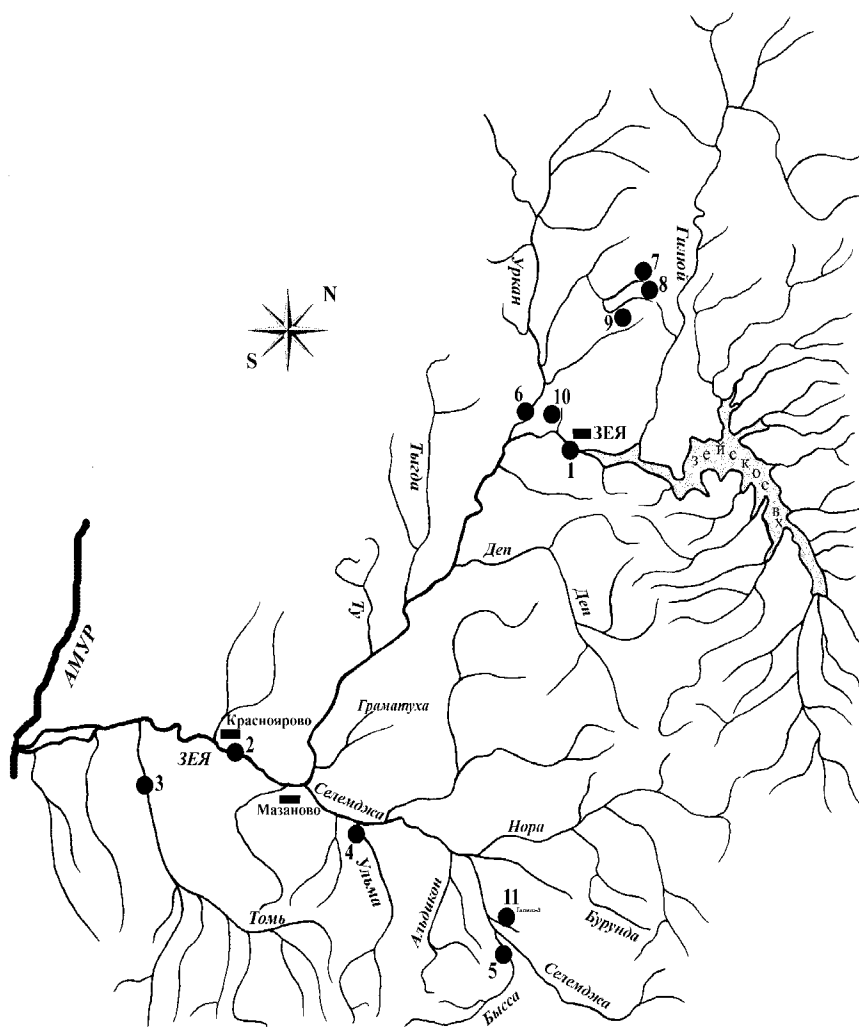


Рис. 12. Схема бассейна р. Зeya ниже водохранилища. Условные обозначения рек: 1 – Зeya, 1 км ниже плотины Зейской ГЭС, 2 – Зeya, 500 м выше железнодорожного моста, 3 – Томя, 4 – Ульма, 5 – Бисса, 6 – Урман, 7 – Малая Эракингра, 8 – Большая Эракингра, 9 – Суходол, 10 – Мокча, 11 – Талого-3.

Обработка материала проводилась по общепринятым методикам (Голлербах, Полянский, 1951; Водоросли, 1989) с использованием определителей и атласов отечественных и зарубежных специалистов. Для определения диатомовых водорослей были изготовлены постоянные препараты перекисным методом по Е. Свифту (Swift, 1967) в модификации С.С. Бариновой (1988). Для каждого вида отмечалась частота встречаемости по шкале С.М. Вислоуха (1 – единично, 2 – редко, 3 – нередко, 4 – часто, 5 – очень часто, 6 – масса) (Жизнь пресных вод, 1956). На основании просмотра качественных проб из одного водоема составлялся локальный список водорослей. Также по качественным пробам определялся индекс сапробности водотока.

При составлении аннотированного списка отделы водорослей расположены согласно схеме, принятой в справочнике «Водоросли» (1989). Внутри отделов водоросли расположены в алфавитном порядке.

Санитарно-биологический анализ качества воды проводился по методу Пантле и Бука (Pantle, Buck, 1955; Макрушин, 1974), зоны самоочищения воды устанавливались в соответствии с разработанной В. Сладечком (1967) общей биологической схемой качества вод. Расчет индексов сапробности проводился на основании списков индикаторных организмов для каждой пробы в отдельности (Унифицированные методы..., 1977; Баринова, Медведева, 1996; Баринова и др., 2006).

Для всех обследуемых водотоков изучение пресноводных водорослей проводится впервые.

Таксономический анализ

Сообщества водорослей, представляющих обрастания в обследованных водотоках, были весьма разнообразны по видовому составу. Общий список водорослей перифитона этих водотоков включает 281 вид водорослей 121 рода из восьми отделов (учитывая водоросли, определенные до рода и внутривидовые таксоны – 327) (табл. 9, рис. 13).

Наиболее разнообразными и многочисленными были диатомовые и зеленые водоросли. Основную долю перифитонных водорослей составили диатомовые водоросли – 159 видов (включая внутривидовые таксоны и sp. – 185), что составляет 61,2 % от общего числа обнаруженных форм. В составе перифитонных сообществ преобладали такие активные и массовые виды как *Hannaea*

arcus (вместе с *f. recta*), *Achnantheidium minutissimum*, *Encyonema silesiaca*, *E. minuta*, *Meridion circulare*, *Synedra ulna*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*. Зеленые водоросли насчитывают 91 вид (103 таксона) и составляют 34,1 %. Наиболее массовыми видами были, главным образом, нитчатки родов *Oedogonium*, *Spirogyra*, *Zygnema*, *Ulothrix*. Из отдела синезеленых обнаружено 15 видов водорослей (вместе с таксонами, определенными только до рода – 22). Доминировал в обрастаниях камней *Homoeothrix janthina*, кроме того, зачастую заметные скопления образовывали также *Phormidium autumnale* и *Symploca muscorum*. Отдел желтозеленых водорослей представлен 8 видами (9 таксонами), из них наиболее часто встречались виды рода *Tribonema* и стерильные нити *Vaucheria*. Необходимо отметить также, что в обследованных водотоках очень часто в составе перифитонных сообществ развивались красные водоросли *Batrachospermum moniliforme* и, особенно, *Chantramsia chalybea*. Единственным массовым представителем золотистых водорослей можно назвать *Hydrurus foetidus*.

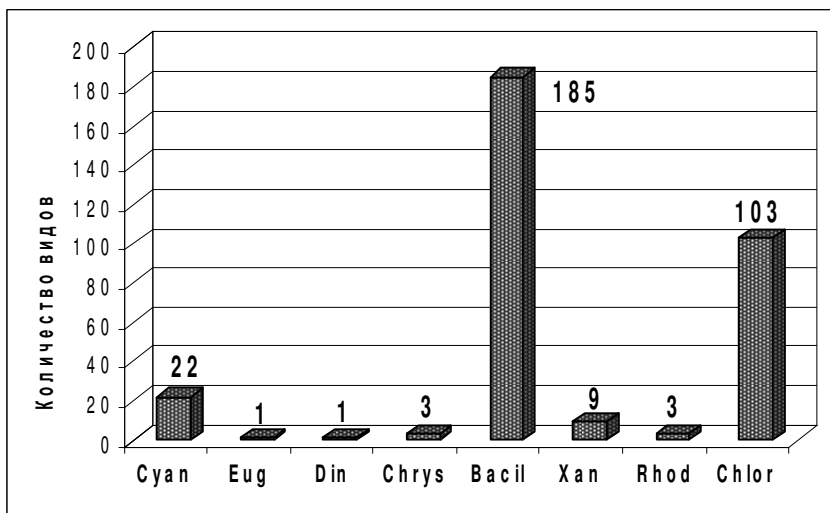


Рис. 13. Соотношение количества водорослей по отделам (включая внутривидовые таксоны и таксоны, определенные до рода). Обозначения: Cyan – Cyanoprocarvota, Eug – Euglenophyta, Din – Dinophyta, Chrys – Chrysophyta, Bacil – Bacillariophyta, Xan – Xanthophyta, Rhod – Rhodophyta, Chlor – Chlorophyta.

Таблица 9. Таксономический список обнаруженных водорослей

	Место-обитание	Глобальность	Отношение к pH	География	Сапробная хар-ка	Индекс сапробности	Водотоки
1	2	3	4	5	6	7	8
CYANOPROCARYOTA							
1. <i>Amorphonostoc paludosum</i> (Kütz.) Elenk.	P-B, S	-	-	k	-	-	3, 4
2. <i>A. punctiforme</i> (Kütz.) Elenk.	P-B, S	-	-	k	β -o	1,6	2
3. <i>Anabaena</i> sp.	-	-	-	-	-	-	10, 16
4. <i>Aphanizomenon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	11, 12, 14
5. <i>Calothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	12
6. <i>Chamaesiphon rostafinskii</i> Hansg.	-	-	-	-	-	-	18
7. <i>Cylindrospermum stagnale</i> (Kütz.) Born. et Flah.	B, S	i	-	k	β	2,2	24
8. <i>Gloeocapsa cohaerens</i> (Bréb.) Gollerb.	B, S	hb	-	k	-	-	2
9. <i>G.</i> sp.	-	-	-	-	-	-	6
10. <i>Homoeothrix janthina</i> (Born. et Flah.) Starm.	B	-	-	-	χ - β	0,8	1-12, 23
11. <i>Lyngbya scottii</i> f. <i>ucrainica</i> Elenk.	-	-	-	-	-	-	4
12. <i>L.</i> sp.	-	-	-	-	-	-	14
13. <i>Microchaete tenera</i> Thur.	-	-	-	-	o	1,2	3
14. <i>Oscillatoria tenuis</i> Ag.	P-B	hl	-	k	β - α	2,4	17, 18
15. <i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Gom.	B, S	-	-	k	β	2,1	3, 7, 8, 12
16. <i>Ph. corium</i> (Ag.) Gom.	B, S	-	-	k	o- β	1,5	14
17. <i>Ph. uncinatum</i> (Ag.) Gom.	P-B	i	-	k	β	2,1	14
18. <i>Ph.</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1, 4, 6, 14
19. <i>Sratonostoc linckia</i> (Roth) Elenk.	-	-	-	-	o- α	1,8	3
20. <i>Symploca muscorum</i> (Ag.) Gom.	S	-	-	-	-	-	4, 10, 18, 19

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
21. <i>Synechococcus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	14
22. <i>Tolypothrix distorta</i> (Fl. Dan.) Kütz.	B, S	-	-	k	o	1,2	17
EUGLENOPHYTA							
23. <i>Euglena oxyuris</i> var. <i>skvortzovii</i> Popova	-	-	-	-	-	-	2
DINOPHYTA							
24. <i>Peridinium cinctum</i> (O.F. Müll.) Ehr.	P-B	i	-	k	β -o	1,6	3, 10
CHRYSOPHYTA							
25. <i>Dinobryon divergens</i> Imh.	P	i	ind	k	o- α	1,8	14
26. <i>D. sertularia</i> Ehr.	P	i	-	k	o- α	1,9	2, 10
27. <i>Hydrurus foetidus</i> Kirchn.	B	-	-	-	o- χ	0,7	1, 3-7, 9, 10
BACILLARIOPHYTA							
28. <i>Achnanthes inflata</i> (Kütz.) Grun.	B	-	-	-	-	-	16
29. <i>A.</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	1, 3, 5, 11, 12, 18, 24
30. <i>A.</i> sp. 2	-	-	-	-	-	-	3, 5, 9, 10, 15, 23
31. <i>A.</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	8
32. <i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	B	i	alf	k	β	1,5	1-4, 6-9, 11, 12, 14-16, 18, 20, 22, 23
33. <i>A. pyrenaicum</i> (Hust.) Kobayasi	B	-	-	-	β - α	2,5	16
34. <i>Amphipleura pellucida</i> (Kütz.) Kütz.	B	i	alf	k	α - β	2,6	1
35. <i>Amphora libyca</i> Ehr.	B	hl	alf	k	-	-	1, 11, 16
36. <i>Asterionella formosa</i> Hass.	P	i	alf	k	o	1,0	1-7, 10, 11, 14
37. <i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Sim.	P-B	i	acf	b	χ -o	0,5	11, 16
38. <i>A. granulata</i> (Ehr.) Sim.	P-B	i	ind	k	β - α	2,4	1, 3, 9, 11
39. <i>A. italica</i> (Ehr.) Sim.	P-B	i	ind	k	β -o	1,9	14, 16-18, 20
40. <i>A. valida</i> (Grun.) Kramm.	P	i	alb	a-a	-	-	16
41. <i>Brebissonia boeckii</i> (Ehr.) O'Meara	B	hl	-	a-a	-	-	14, 16, 18, 20
42. <i>Caloneis molaris</i> (Grun.) Kramm.	B	i	ind	k	-	-	16

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
43. <i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl.	B	i	alf	k	χ	0,3	3, 7, 16, 20
44. <i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	P-B	i	alf	k	α - β	1,4	1, 2, 14-16, 18, 20
45. <i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thw.	P-B	hl	ind	k	β	1,4	2
46. <i>C. meneghiniana</i> Kütz.	P-B	hl	alf	k	α - β	1,8	16
47. <i>C. stelligera</i> Cl. et Grun.	P-B	i	ind	k	χ	0,1	14
48. <i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Sm.	P-B	i	alf	k	α	1,0	11
49. <i>Cymbella affinis</i> Kütz.	B	i	alf	k	β - α	1,7	1, 6, 14, 17
50. <i>C. amplificata</i> Kramm.	B	-	-	a-a	-	-	7
51. <i>C. aspera</i> (Ehr.) Cl.	B	i	alf	k	β - α	1,6	2, 11, 16, 19, 24
52. <i>C. cistula</i> (Hemp.) Grun.	B	i	alf	k	α - β	1,5	1-3, 6, 9, 11, 14, 16, 20, 24
53. <i>C. tumida</i> (Bréb.) V.H.	B	i	alf	k	χ	0,2	10-12, 14, 16-18, 20, 22
54. <i>C. turgidula</i> Grun.	B	-	ind	k	-	-	16, 18
55. <i>Cymboplectura cuspidata</i> (Kütz.) Kramm.	B	i	ind	k	α - β	-	1, 2, 10, 15, 16
56. <i>C. naviculiformis</i> (Auersw.) Kramm. et Lange-Bert.	B	i	ind	b	α	1,6	11, 16-18, 24
57. <i>C. stauroneiformis</i> (Lagerst.) Kramm.	B	-	acf	-	-	-	1, 2
58. <i>Denticula kuetzingii</i> Grun.	B	i	alb	b	α - β	1,5	3
59. <i>Diatoma hiemale</i> (Roth) Heib. ¹	P-B	hb	ind	k	χ	0,1	6, 10, 14, 16-18
60. <i>D. mesodon</i> (Ehr.) Kütz. ¹	B	hb	-	k	χ	0,2	2, 4, 6-10, 12, 14, 23
61. <i>D. moniliformis</i> Kütz.	P-B	-	-	-	β - α	-	16
62. <i>D. tenue</i> Ag. ¹	P-B	hl	ind	k	β - α	1,5	1, 2, 14, 20
63. <i>D. vulgare</i> Bory Morphotyp <i>vulgare</i>	P-B	i	ind	k	β - α	2,4	11, 14
<i>D. vulgare</i> Morphotyp <i>distorta</i>	-	-	-	-	-	-	11, 14
64. <i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt ¹	B	i	ind	a-a	χ	0,1	12, 14, 20
65. <i>Diploneis parva</i> Cl.	B	i	alf	-	α - β	-	1
66. <i>Encyonema gracile</i> Ehr.	B	hb	ind	a-a	χ	0,4	3, 4, 7, 10, 16-19, 21

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
67. <i>E. mesianum</i> (Cholnoky) Mann	B	i	alb	k	o	-	16
68. <i>E. minuta</i> (Hilse ex Rabenh.) Mann	B	oh	ind	k	o-β	1,4	1-3, 5-7, 9, 11, 12, 14-16, 18, 20, 22-24
69. <i>E. paucistriatum</i> (Cleve-Euler) Mann	B	-	-	-	o	-	2, 14, 16
70. <i>E. perpusillum</i> (A.Cleve) Mann	B	hb	acf	b	-	-	3, 10
71. <i>E. silesiaca</i> (Bleisch) Mann ¹	B	i	ind	k	o-β	1,35	1-4, 6, 7, 9-12, 14-24
72. <i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>adnata</i>	B	i	alb	k	β-α	2,5	16, 17
<i>E. adnata</i> var. <i>porcellus</i> (Kütz.) R. Ross	B	i	alb	k	β	-	11, 14, 16, 20
73. <i>E. turgida</i> var. <i>granulata</i> (Ehr.) Brun	B	hl	ind	k	-	-	11
74. <i>Eucocconeis flexella</i> (Kütz.) Cl. ¹	B	hb	ind	a-a	χ	0,1	1, 14
75. <i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills var. <i>bilunaris</i> ¹	B	hb	acf	k	o	1,0	2-4, 6, 10, 11, 14-21, 24
<i>E. bilunaris</i> var. <i>mucophila</i> Lange-Bert. et Nörpel	B	-	acf	-	-	-	10
76. <i>E. crista-galli</i> Cl.	B	i	acf	a-a	-	-	10
77. <i>E. diodon</i> Ehr.	B	i	acf	a-a	o-χ	0,7	16
78. <i>E. exigua</i> (Bréb. ex Kütz.) Rabenh.	B	hb	acf	k	o-β	1,5	3, 4, 6, 10, 11, 17, 19, 24
79. <i>E. flexuosa</i> (Bréb.) Kütz.	B	i	acf	k	o-β	1,5	2, 16
80. <i>E. glacialis</i> Meister	B	-	acf	k	ρ	4,0	10, 16
81. <i>E. implicata</i> Nörpel et Lange-Bert.	B	-	acf	-	-	-	2, 16, 17
82. <i>E. incisa</i> Greg.	B	-	acf	k	α-β	2,7	7, 15-20
83. <i>E. minor</i> (Kütz.) Grun.	B	hb	acf	k	χ	0,1	2, 3, 7, 10, 11, 14, 19, 20
84. <i>E. monodon</i> Ehr. var. <i>monodon</i>	B	hb	acf	k	β-o	1,6	16
<i>E. monodon</i> var. <i>hankensis</i> (Skv.) Sheshukova	B	-	-	-	-	-	1, 2
85. <i>E. naegelii</i> Migula	B	hb	acf	a-a	β-o	1,6	2, 3, 7, 16, 17
86. <i>E. nymanniana</i> Grun.	B	i	acf	k	-	-	16
87. <i>E. parallela</i> Ehr.	B	i	acf	b	β-o	1,6	10, 17, 19

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
88. <i>E. pectinalis</i> (Dillw.? Kütz.) Rabenh. var. <i>pectinalis</i>	B	hb	acf	k	χ - β	0,9	2, 16, 17
<i>E. pectinalis</i> var. <i>undulata</i> (Ralfs) Rabenh.	B	i	acf	k	o	-	2, 16
<i>E. pectinalis</i> var. <i>ventralis</i> (Ehr.) Hust.	B	i	acf	k	o	-	1, 2, 16, 17
89. <i>E. polydentula</i> Brun	B	hb	acf	k	χ - β	0,8	2
90. <i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>praerupta</i>	B	hb	acf	k	β	2,0	1, 4, 10, 11, 16, 17, 19
<i>E. praerupta</i> var. <i>bidens</i> (Ehr.) Grun.	B	hb	acf	k	-	-	11, 16, 17
91. <i>E. soleirollii</i> Kütz.	B	-	acf	-	-	-	7
92. <i>E. subarcuatoides</i> Alles, Nörpel et Lange-Bert.	B	-	-	-	-	-	3, 6
93. <i>Fragilaria capucina</i> Desm.	B	i	alf	k	o	1,0	1, 19, 20
94. <i>F. tenera</i> (W. Sm.) Lange-Bert.	B	i	-	a-a	o	-	2, 11, 14, 16
95. <i>F. vaucheriae</i> (Kütz.) Boye-P.	P, Ep	i	alf	k	o- β	1,5	1, 2, 6, 7, 11, 14, 15, 17-20, 22
96. <i>Frustulia amphipleuroides</i> (Grun.) A. Cl.-Euler	B	hb	acf	a-a	-	-	14, 18, 19
97. <i>F. crassinervia</i> (Bréb.) Lange-Bert.	B	-	acf	-	-	-	1, 3, 10, 14, 18
98. <i>F. rhomboides</i> (Ehr.) D.T. var. <i>rhomboides</i>	B	hb	acf	a-a	χ - β	0,9	16
<i>F. rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> (Rabenh.) D. T.	B	hb	acf	a-a	-	-	16
99. <i>F. vulgaris</i> (Thw.) D.T.	P-B	i	alf	k	χ - β	0,9	17, 24
100. <i>Gomphoneis olivaceum</i> (Horn.) Daw. ex Ross et Sims var. <i>olivaceum</i>	B	i	alf	k	β - α	2,5	1-7, 9, 12, 15, 16, 20, 21
<i>G. olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> (Cl.) Cl.	B	i	alf	b	χ	0,1	16, 21
<i>G. olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust.) Lange-Bert. et Reich.	B	i	ind	-	-	-	2
<i>G. olivaceum</i> var. <i>salinarum</i> (Pant.) Cl.	B	hl	-	-	-	-	6, 9
101. <i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	P-B	i	alf	k	χ - β	0,9	10, 16, 17, 19
102. <i>G. angusticephalum</i> Reich. et Lange-Bert.	B	i	ind	k	β	-	1
103. <i>G. affine</i> Kütz.	P-B	-	-	k	o- β	1,5	7, 14, 15

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
104. <i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh.	P-B	i	alf	k	β	2,0	1–3, 6, 9, 10, 12, 15, 18–20, 24
105. <i>G. angustum</i> Ag.	P-B	i	ind	k	α – β	1,4	20, 22, 23
106. <i>G. augur</i> var. <i>gantieri</i> V.H.	B	i	ind	b	β	2,2	16
<i>G. augur</i> var. <i>turris</i> (Ehr.) Lange-Bert.	B	-	-	-	-	-	17
107. <i>G. clavatum</i> Ehr.	B	i	ind	k	α – β	1,4	1–3, 10, 12, 14, 16–20, 23, 24
108. <i>G. coronatum</i> Ehr.	P-B	i	ind	k	β	2,2	2, 11, 16
109. <i>G. hebridense</i> Greg.	B	-	acf	a-a	-	-	16
110. <i>G. lagerheimii</i> A. Cl.	B	-	acf	a-a	-	-	3
111. <i>G. minutum</i> (Ag.) Ag.	B	oh	alf	k	α – β	-	17, 18
112. <i>G. parvulum</i> Kütz. var. <i>parvulum</i>	B	i	ind	k	χ	0,1	1, 2, 6, 7, 11, 12, 14, 16–18, 20
<i>G. parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bert. et Reichardt	B	-	-	-	α	-	14, 17, 23
113. <i>G. productum</i> (Grun.) Lange-Bert. et Reichardt	B	i	alf	k	χ	0,4	11
114. <i>G. sphaerophorum</i> Ehr.	B	i	alf	b	-	-	2, 16
115. <i>G. trigonocephalum</i> Ehr.	B	i	alf	b	β	-	16
116. <i>G. truncatum</i> var. <i>capitatum</i> (Ehr.) Patr.	B	i	alf	b	β	1,8	2, 3, 7, 10–12, 14, 16–18, 20
<i>G. truncatum</i> var. <i>elongatum</i> (Perag. et Herib.) Patr.	B	-	-	-	-	-	17
117. <i>G. ventricosum</i> Greg.	B	i	ind	k	α – χ	0,7	4, 7, 15
118. <i>G. vibrio</i> Ehr.	P-B	i	ind	k	χ – α	0,4	17
119. <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	B	i	alf	k	α – χ	0,7	11, 19
120. <i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr. var. <i>arcus</i> ¹	B	i	alf	a-a	χ – α	0,3	1–12, 14–18, 20–24
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> (Holmboe) Ross f. <i>linearis</i> ¹	B	i	alf	a-a	χ – α	0,3	23
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> f. <i>recta</i> (Cleve) Foged ¹	B	i	alf	a-a	χ – α	0,3	1–4, 6–8, 10, 11, 14–19, 22
121. <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	P	i	ind	k	β – α	1,7	2, 4, 6, 16–18, 20, 21

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
122. <i>H. elongata</i> (Hantzsch) Grun.	B	i	-	b	o	-	16
123. <i>H. vivax</i> (W. Sm.) Perag.	B	hl	alb	k	-	-	10, 16
124. <i>Karayevia clevei</i> (Grun.) Bukht.	B	i	ind	b	o	-	1, 20
125. <i>Luticola mutica</i> (Kütz.) Mann	B, S	i	ind	k	o	1,0	7, 16, 17
126. <i>L. pseudokotschyi</i> (Lange-Bert.) Gotoh	-	-	-	-	-	-	17
127. <i>Melosira lineata</i> (Dillw.) Ag.	P-B	mh	-	-	-	-	16
128. <i>M. varians</i> Ag.	P-B	hl	alf	k	α - β	2,7	11, 14-17, 19, 20
129. <i>Meridion circulare</i> (Grev.) Ag. var. <i>circulare</i> ¹	B	hb	alf	k	χ -o	0,8	1-4, 6, 7, 9, 11, 14-22, 24
<i>M. circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) V.H.	P-B	hb	alf	k	χ -o	0,8	1, 10, 11, 15, 19, 24
130. <i>Navicula avenacea</i> (Bréb. et Godey) Bréb. ex Grun.	B	-	acf	k	o- β	1,4	1
131. <i>N. cryptocephala</i> Kütz. ¹	P-B	i	alf	k	α	2,4	1, 21
132. <i>N. cryptotenella</i> Lange-Bert.	B	-	ind	k	o- β	-	1
133. <i>N. eidrigeana</i> Carter	-	-	-	-	-	-	17
134. <i>N. radiosa</i> Kütz.	B	i	ind	k	o	1,1	1, 2, 11, 16, 20
135. <i>N. rhynchocephala</i> Kütz.	B	hl	alf	k	β	2,3	1, 3, 11, 15, 19
136. <i>N. salinarum</i> Grun.	B	mh	-	-	-	-	18
137. <i>N. viridula</i> (Kütz.) Ehr. var. <i>viridula</i>	B	hl	alf	k	o	1,3	16
<i>N. viridula</i> var. <i>linearis</i> Hust.	B	i	ind	b	-	-	1
138. <i>Neidium ampliatum</i> (Ehr.) Kramm.	B	hb	ind	k	-	-	3, 10, 11, 16, 17, 20, 24
139. <i>N. apiculatum</i> Reim.	B	-	-	-	-	-	16
140. <i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl.	B	hb	ind	b	o- β	1,5	2, 10, 14, 16, 18
141. <i>N. iridis</i> (Ehr.) Cl.	B	hb	ind	k	o- χ	0,6	10
142. <i>Nitzschia brevissima</i> Grun.	-	hl	-	-	β	2,2	21
143. <i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	B	i	alf	k	χ	0,2	1, 19, 20
144. <i>N. fonticola</i> Grun.	B	i	alf	k	o- β	1,5	1
145. <i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grun.	B	hl	alf	k	β	-	6

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
146. <i>N. linearis</i> W. Sm.	B	i	alf	k	χ	0,0	1
147. <i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm. ¹	P-B	i	ind	k	α	2,6	6
148. <i>N. scalpelliformis</i> (Grun.) Grun.	B	hl	-	k	-	-	16, 17
149. <i>Pinnularia acuminata</i> W. Sm.	B	i	acf	k	o	-	14
150. <i>P. biceps</i> Greg.	B	i	acf	k	β -o	0,3	16, 24
151. <i>P. borealis</i> Ehr. var. <i>borealis</i>	B	i	ind	k	o- β	1,4	16, 17, 24
<i>P. borealis</i> var. <i>rectangularis</i> Carlson	B	oh	-	-	-	-	16
152. <i>P. braunii</i> (Grun.) Cl.	B	hb	acf	b	-	-	3, 16
153. <i>P. crucifera</i> Cl.-Euler	B	-	-	-	-	-	2, 3, 10, 16, 17
154. <i>P. divergens</i> W. Sm.	B	i	ind	a-a	o- β	1,4	1, 3, 10, 11, 16, 17
155. <i>P. genilis</i> (Donk.) Cl.	B	i	ind	k	-	-	2, 3, 6, 10-12, 16, 17, 20
156. <i>P. lata</i> (Bréb.) W. Sm.	B	i	acf	b	o	-	10, 16
157. <i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.	B	i	ind	k	χ	0,3	2, 7, 14
158. <i>P. neomajor</i> Kramm.	B	i	ind	k	o- χ	0,6	3
159. <i>P. subcapitata</i> Greg.	B	i	ind	k	χ -o	0,6	10
160. <i>P. subgibba</i> Kramm. var. <i>subgibba</i>	B	i	ind	b	o- β	1,4	11, 16, 17, 20, 24
<i>P. subgibba</i> var. <i>undulata</i> Kramm.	B	i	acf	k	-	-	10, 16
<i>P. subgibba</i> var. <i>sublinearis</i> Kramm.	B	i	ind	b	-	-	3, 16, 24
161. <i>P. subrostrata</i> (A. Cl.) Cl.-Euler	B	-	-	-	-	-	10
162. <i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr.	P-B	i	ind	k	o- χ	1,3	2-4, 10, 16, 17, 19, 24
163. <i>Placoneis clementioides</i> (Hust.) Cox	B	-	alb	-	-	-	16
164. <i>P. clementis</i> (Grun.) Cox	B	i	alf	b	χ -o	-	20
165. <i>Planothidium lanceolata</i> (Bréb.) Bukht.	P-B	i	alf	k	χ -o	0,5	1
166. <i>Psammothidium bioretii</i> (Germ.) Bukht. et Round	B	i	acf	b	χ -o	0,5	2, 16
167. <i>Reimeria sinuata</i> (Greg.) Koc. et Stoer.	B	i	ind	k	-	-	1, 6, 17, 20
168. <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	P-B	i	alf	k	χ -o	0,5	1, 10, 20

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
169. <i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.	B	i	alb	k	χ -o	0,4	1, 10, 11, 16, 17, 19, 20
170. <i>Sellaphora americana</i> (Ehr.) Mann	B	i	alf	b	-	-	16
171. <i>S. bacillum</i> (Ehr.) Mann	B	i	alf	k	χ -o	0,4	1
172. <i>S. laevisima</i> (Kütz.) Mann	B	-	-	-	-	-	3, 16
173. <i>S. pupula</i> (Kütz.) Meresch.	B	hl	ind	k	o- χ	0,6	16
174. <i>Stauroneis acuta</i> W. Sm.	B	i	alf	k	o- χ	0,6	16
175. <i>S. anceps</i> Ehr.	P-B	i	ind	k	χ	0,3	1-3, 10, 11, 16, 17, 20, 21, 24
176. <i>S. phoenicenteron</i> Ehr.	B	i	ind	k	χ -o	0,5	3, 10, 11, 16, 17, 24
177. <i>Stauosira construens</i> Ehr.	P-B	i	alf	k	o	0,5	16
178. <i>Stenopterobia curvula</i> (W. Sm.) Kramm.	B	-	acf	a	-	-	2
179. <i>Surirella alisoviana</i> Skv.	B	-	-	b	-	-	17
180. <i>S. angusta</i> Kütz.	P-B	i	alf	k	o	1,1	10, 11, 14-21, 24
181. <i>S. biseriata</i> Bréb.	P-B	i	alf	k	o- β	1,5	11
182. <i>S. brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Kramm. et Lange-Bert.	B	-	-	-	β - α	1,5	19
183. <i>S. minuta</i> Bréb.	B	i	ind	k	o- α	-	11, 15
184. <i>S. tenera</i> Greg.	P-B	i	alf	k	o	1,0	16, 17, 19, 20
185. <i>Synedra inaequalis</i> H. Kob.	B	-	-	-	-	-	7, 8, 16
186. <i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>ulna</i>	P-B	i	alf	k	o- α	1,9	1-4, 6, 7, 9-22, 24
<i>S. ulna</i> var. <i>danica</i> (Kütz.) Grun.	P-B	i	alf	k	χ - β	0,8	10, 16, 17
<i>S. ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i> (Kütz.) V.H.	B	i	alf	k	β - α	-	15
187. <i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	P-B	hb	acf	k	χ	0,3	1, 2, 6, 10-12, 14-17, 19, 21, 23, 24
188. <i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	P-B	hb	acf	a, k	o- α	1,9	1-4, 6, 10-12, 14-20, 24
189. <i>Tetracyclus glans</i> (Ehr.) Mills	B	i	acf	a-a	o	0,3	11, 14
XANTHOPHYTA							

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
190. <i>Ophiocytium lagerheimii</i> Lemm.	-	-	-	-	-	-	3
191. <i>O. maius</i> Näg.	P	-	-	-	o-β	1,5	16
192. <i>O. parvulum</i> A. Br.	B	oh	-	k	o	1,3	3
193. <i>Tribonema elegans</i> Pasch.	B	-	-	-	χ	0,3	17
194. <i>T. microchloron</i> Ettl	B	-	-	-	-	-	2
195. <i>T. minus</i> Hazen	B	i	-	k	β-o	1,6	6
196. <i>T. viride</i> Pasch.	P-B	i	-	k	o	1,2	6, 17
197. <i>T. vulgare</i> Pash.	P-B	i	-	-	o-α	1,8	2, 3, 10, 11
198. <i>Vaucheria</i> sp. ster.	B	-	-	-	-	-	1, 11, 15, 24
RHODOPHYTA							
199. <i>Batrachospermum moniliforme</i> Roth	B	-	-	-	o-χ	0,7	4, 10, 12, 19, 22, 24
200. <i>Chantransia chalybea</i> (Roth) Fries	B, Ep	-	alf	k	o-χ	0,5	1-3, 7, 8, 10-12, 14, 16, 18-20
201. <i>Ch. leibleinii</i> Kütz.	B, Ep	-	alf	k	o-χ	0,5	7
CHLOROPHYTA							
202. <i>Actinotaenium cucurbita</i> (Bréb.) Teil. ex Ruzicka et Pouzar.	P-B	-	acf	k	χ-β	0,9	2, 3
203. <i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korsch.	P-B	i	-	k	β-o	1,7	10
204. <i>Aphanochaete repens</i> A. Br.	P-B	-	-	k	β	2,0	16, 17
205. <i>Bambusina brebissonii</i> Kütz.	P	-	acf	-	-	-	2
206. <i>Bulbochaete</i> sp. ster.	-	-	-	-	-	-	17
207. <i>Chaetophora attenuata</i> Hazen	B	-	-	-	-	-	14
208. <i>Ch. elegans</i> (Roth) Ag.	B	-	-	k	β-o	1,6	19
209. <i>Ch. tuberculosa</i> (Roth) Ag.	B	-	-	-	χ-β	0,9	20
210. <i>Chlorella vulgaris</i> Beijer.	S	hl	-	k	α	3,1	3
211. <i>Closterium acerosum</i> (Schrank) Ehr.	P-B	i	ind	k	α-β	2,6	11, 20
212. <i>Cl. didymotocum</i> Ralfs	-	-	-	-	o	1,2	10

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
213. <i>Cl. jenneri</i> Ralfs	-	-	-	-	-	-	2
214. <i>Cl. kuetzingii</i> Bréb.	P	i	-	-	χ - β	0,9	16, 19
215. <i>Cl. leibleinii</i> Kütz.	P-B	-	-	k	α - β	2,7	1, 11, 18, 19
216. <i>Cl. moniliferum</i> (Bory) Ehr. f. <i>moniliferum</i>	P-B	i	-	k	β	2,1	11, 19, 20
<i>Cl. moniliferum</i> f. <i>subrectum</i> (Grönbl.) V. Poljansk.	P-B	-	-	-	-	-	2, 15
217. <i>Cl. pseudodiana</i> e Roy	B	i	-	k	-	-	16
218. <i>Cl. rostratum</i> Ehr.	-	-	acf	-	χ - β	0,8	16
219. <i>Cl. striolatum</i> Ehr.	P-B	-	acf	k	χ - β	0,9	3, 16
220. <i>Cl. tumidum</i> Johns. var. <i>tumidum</i>	-	-	-	-	-	-	15, 17-19
<i>Cl. tumidum</i> var. <i>nylandicum</i> Grönbl.	-	-	-	-	-	-	19
221. <i>Cl. venus</i> Kütz.	-	-	-	-	β	2,2	2, 11
222. <i>Coenochloris pyrenoidosa</i> Korsch.	P	hl	-	-	-	-	10
223. <i>Coenococcus planctonicus</i> Korsch.	P	-	-	-	-	-	16
224. <i>Cosmarium botrytis</i> Menegh.	P	i	ind	k	β	2,3	10
225. <i>C. connatum</i> Bréb.	-	-	-	-	-	-	2
226. <i>C. formosulum</i> Hoff	-	-	-	-	α - α	1,8	2
227. <i>C. hornavanense</i> var. <i>mirabile</i> Růžička	-	-	-	-	-	-	1
228. <i>C. laeve</i> Rabenh.	B	hb	ind	k	α - α	1,8	2
229. <i>C. pachydermum</i> Lund.	B	i	-	k	χ - β	0,8	2
230. <i>C. punctulatum</i> Bréb.	P-B	hb	acf	k	α	1,3	2, 12, 18, 19
231. <i>C. quadrum</i> Lund.	-	-	-	-	-	-	2
232. <i>C. regnellii</i> Wille	-	-	-	-	-	-	2
233. <i>C. sexnotatum</i> Gutv.	-	-	-	-	-	-	10
234. <i>C. speciosum</i> var. <i>simplex</i> f. <i>minus</i> Wille	-	-	-	-	-	-	2
235. <i>C. subprotumidum</i> Nordst.	P-B	-	acf	k	-	-	2, 16
236. <i>C. subtumidum</i> Nordst.	-	-	-	-	-	-	2

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
237. <i>Cosmoastrum lapponicum</i> (Schmidle) Pal.-Mordv.	-	-	-	-	-	-	3
238. <i>C. orbiculare</i> (Ralfs) Pal.-Mordv.	-	-	-	-	-	-	10
239. <i>C. punctulatum</i> (Bréb.) Pal.-Mordv.	P-B	i	-	k	o-β	1,5	2, 10
240. <i>Desmidium baileyi</i> (Ralfs) Nordst.	-	-	-	-	-	-	2
241. <i>D. swartzii</i> Ag.	-	-	-	-	χ-β	0,9	2, 16, 17
242. <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	P-B	i	ind	k	β	2,3	2, 10
243. <i>Draparnaldia glomerata</i> (Vauch.) Ag.	B	-	-	-	o-χ	0,7	15
244. <i>D. plumosa</i> (Vauch.) Ag.	B	-	-	-	o-χ	0,7	10, 11, 18, 20
245. <i>Draparnaldiella simplex</i> (Meyer) Meyer et Skabitsch.	-	-	-	-	-	-	11
246. <i>Elakatothrix pseudogelatinosa</i> Korsch.	P	i	-	k	o	1,3	4
247. <i>Euastrum bidentatum</i> Näg.	P-B	hb	-	k	o	1,1	3, 10
248. <i>E. cuneatum</i> Jenn.	P-B	-	acf	-	-	-	3
249. <i>E. denticulatum</i> (Kirchn.) Gay	P-B	-	acf	k	χ-β	0,8	2
250. <i>E. dubium</i> Näg.	P	hb	-	k	-	-	2
251. <i>E. elegans</i> (Bréb.) Kütz.	P-B	hb	-	k	χ-β	0,8	10
252. <i>E. insulare</i> (Wittr.) Roy	P	hb	-	k	o	1,1	2, 10
253. <i>E. oblongum</i> (Grev.) Ralfs	-	-	-	-	χ-β	0,8	3
254. <i>Gonatozygon brebissonii</i> De-Bary	P-B	hb	-	k	o	1,2	1
255. <i>Gonium pectorale</i> Müll.	P	i	-	k	β-ρ	2,8	2
256. <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Bréb.	P	hb	-	k	χ-β	0,8	2
257. <i>Microspora abbreviata</i> Lagerh.	B	-	-	-	-	-	16
258. <i>M. floccosa</i> (Vauch.) Thur.	B	-	-	-	-	-	11, 16, 17, 24
259. <i>M. stagnorum</i> (Kütz.) Lagerh.	B	-	-	-	β-o	1,6	16
260. <i>M. tumidula</i> Hazen	B	-	-	-	-	-	19
261. <i>M. sp.</i>	B	-	-	-	-	-	10, 14

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
262. <i>Microthamnion strictissimum</i> Rabenh.	P-B, S	-	-	-	β -o	1,7	3
263. <i>Mougeotia</i> sp. ster. 1	B	-	-	-	o	1,0	2, 10, 16
264. <i>M.</i> sp. ster. 2	B	-	-	-	o	1,0	3
265. <i>Netrium digitus</i> (Ehr.) Itzigs. et Rothe	P-B	i	acf	k	χ - β	0,8	10
266. <i>Oedogonium nodulosum</i> Wittr.	B	-	-	-	-	-	17
267. <i>Oe.</i> sp. ster.	B	-	-	-	-	-	2, 3, 10, 11, 16, 17, 24
268. <i>Oocystis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	10
269. <i>Palmella miniata</i> Leibl.	-	-	-	-	-	-	15
270. <i>Palmodictyon lobatum</i> Korsch.	-	-	-	-	-	-	2
271. <i>Pandorina morum</i> (Müll.) Bory	P	i	-	k	β	2,1	3, 10
272. <i>Pediastrum duplex</i> Meyen	P	i	ind	k	o- α	1,8	3
273. <i>Pleurotaenium ehrenbergii</i> var. <i>elongatum</i> W. West	-	-	-	-	-	-	2
274. <i>P. trabecula</i> (Ehr.) Näg.	P-B	i	-	k	o	1,2	2
275. <i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (Ag.) Kütz.	B	hl	-	k	o	1,3	18, 20
276. <i>Scenedesmus acutiformis</i> Schröd.	P-B	-	-	k	o- α	1,8	2
277. <i>S. armatus</i> Chod.	P-B	-	-	k	o- α	1,9	2
278. <i>S. caudato-aculeolatus</i> Chod.	P	-	-	k	-	-	20
279. <i>S. ellipticus</i> Corda	P-B, S	-	-	k	o- β	1,9	2
280. <i>Siderocelis ornata</i> (Fott) Fott	P-B	i	-	k	β	2,2	3, 10
281. <i>Sphaerocystis planctonica</i> (Korsch.) Bourr.	P	i	-	k	-	-	17
282. <i>Spirogyra</i> sp. ster. 1	B	-	-	-	-	-	1, 2, 10, 11, 14, 16, 18, 24
283. <i>S.</i> sp. ster. 2	B	-	-	-	-	-	19
284. <i>Spondylosium planum</i> (Wolle)W. et G.S. West	P	i	-	a-a	o- α	1,8	2
285. <i>Staurastrum cyrtocerum</i> Bréb.	P	hb	-	k	-	-	2, 10
286. <i>S. margaritaceum</i> (Ehr.) Menegh.	-	-	-	-	-	-	2
287. <i>S. polymorphum</i> var. <i>pygmaeum</i> Grönbl.	-	-	-	-	-	-	16

Окончание таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8
288. <i>S. sexcostatum</i> Bréb.	-	-	-	-	-	-	10
289. <i>S. spongiosum</i> Bréb.	-	-	-	-	o	1,1	10
290. <i>Stauroidesmus brevispina</i> (Bréb.) Croas.	-	-	-	-	-	-	10
291. <i>S. dejectus</i> (Bréb.) Teil.	B	hb	-	k	β -o	1,6	10
292. <i>Stigeoclonium lubricum</i> (Dillw.) Kütz.	B	-	-	-	-	-	17
293. <i>S. subsecundum</i> (Kütz.) Kütz.	B	-	-	-	-	-	13
294. <i>S. tenue</i> Kütz.	B	-	-	k	β -p	2,8	11
295. <i>S. sp.</i>	B	-	-	-	-	-	6, 14
296. <i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg.	P-B	i	-	k	β	2,0	3
297. <i>Tetraspora gelatinosa</i> (Vauch.) Desv.	P	-	-	-	o	1,1	19, 20
298. <i>Ulothrix aequalis</i> Kütz.	B	-	-	-	o- β	1,4	6, 17
299. <i>U. tenuissima</i> Kütz.	B	i	-	k	o	1,0	2, 9, 11, 14, 22, 23
300. <i>U. zonata</i> (Web. et Mohr) Kütz.	P-B	i	ind	k	o- α	1,8	11, 14
301. <i>Xanthidium antilopaenum</i> (Bréb.) Kütz.	P	i	-	k	o- χ	0,7	2
302. <i>Zygnema sp. ster.</i>	B	-	-	-	χ - β	0,8	1, 10, 16, 17, 21, 24

Условные обозначения: 1 – р. Большой Гармакан, 2 – р. Широковская, 3 – р. Пальпага, 4 – р. Ижак, 5 – р. Нагнал, 6 – р. Сирик, 7 – р. Малый Кирык, 8 – р. Малый Десс, 9 – р. Большой Десс, 10 – кл. Артемей, 11 – р. Малые Дамбуки, 12 – р. Гилой, 13 – кл. Верхний Камарай, 14 – р. Зея, 15 – р. Мокча, 16 – р. Томь, 17 – р. Ульма, 18 – р. Бысса, 19 – руч. Талаго-3, 20 – р. Урман, 21 – руч. Банный, 22 – р. Малая Эракингра, 23 – р. Большая Эракингра, 24 – руч. Суходол.

Условные обозначения соответствуют таблице 11.

Спробность видов, отмеченных знаком ¹, указывается согласно Унифицированным методам (1977), все остальные – по сводке Бариновой с соавторами (2006).

Примечание: пронумерованы виды и роды, не идентифицированные до вида.

Наибольшее разнообразие в видовом отношении также отмечено для отдельных родов диатомовых и зеленых (десмидиевых) водорослей. На первых местах по видовому разнообразию стоят роды *Eunotia* и *Gomphonema*, насчитывающие по 18 видов (включая внутривидовые таксоны – 23 и 21 таксон соответственно). На третьем месте находится род *Pinnularia* – 14 видов (включая внутривидовые таксоны – 17). Затем идут роды зеленых водорослей из группы десмидиевых – *Cosmarium* и *Closterium*, имеющие 13 и 11 видов соответственно (табл. 10).

Следует отметить, что присутствие и, зачастую, массовое развитие видов диатомовых водорослей из родов *Eunotia* и *Pinnularia*, а также зеленых водорослей родов *Cosmarium* и *Closterium* характерно для водоемов с пониженным содержанием рН.

Таблица 10. Ведущие роды анализируемой альгофлоры

Род	Количество	
	видов	включая внутривидовые таксоны
1. <i>Eunotia</i>	18	23
2. <i>Gomphonema</i>	18	21
3. <i>Pinnularia</i>	14	17
4. <i>Cosmarium</i>	13	13
5. <i>Closterium</i>	11	13

Эколого-географическая характеристика альгофлоры

Характеризуя экологические особенности изученной альгофлоры можно сказать, что в водотоках бассейна Зейского водохранилища и в притоках самой р. Зея наиболее широко представлена группа бентосных (сублиторальных) организмов – 181 вид или 60 % от общего числа таксонов (табл. 11). Именно в бентосных группировках водоросли всех отделов проявили максимум видового разнообразия и доминировали в обрастаниях. Однако довольно значительна была также и группа бентосно-планктонных видов – 69 видов (22,8 %). Планктонные виды насчитывают 25 таксонов, что составляет 8,2 %. Водоросли последних двух групп были обнаружены, главным образом, в заводях и протоках обследованных рек. Обнаружены были также наземные виды и виды-эпифиты: 4 % и 1 % соответственно (табл. 11).

Таблица 11. Распределение обнаруженных водорослей по экологическим группам

Характеристика	Число таксонов	%
Местообитание		
Бентосные (B)	181	60,0
Планктонно-бентосные (P-B)	69	22,8
Планктонные (P)	25	8,2
Наземные (S)	12	4,0
Эпифиты (Ep)	3	1,0
Нет данных	12	4,0
Галобность		
Олигогалобы (oh)	4	1,3
Галофобы (hb)	36	11,9
Индифференты (i)	132	43,7
Галофилы (hl)	19	6,3
Мезогалобы (mh)	2	0,7
Нет данных	109	36,1
Отношение к рН		
Ацидофилы (acf)	50	16,55
Индифференты (ind)	57	18,9
Алкалифилы (alf)	54	17,9
Алкалибионты (alb)	8	2,65
Нет данных	133	44,0
Сапробность		
Ксеносапробионты (χ , χ -o)	33	10,9
Олигосапробионты (o- χ , χ - β , o, o- β)	100	33,1
Бетамезосапробионты (β -o, o- α , β , β - α)	66	21,9
Альфамезосапробионты (α - β , β - ρ , α)	10	3,3
Полисапробионты (ρ)	1	0,3
Нет данных	92	30,5

Распределение водорослей по категориям галобности (то есть по отношению к солености воды) показывает, что наиболее многочисленна группа индифферентных видов – 132 таксона или 43,7 % (табл. 11). Именно индифференты составляют основу альгологических группировок в обследованных водотоках. К самым массовым видам можно отнести *Hannaea arcus*, *Achnanthydium minutissimum*, *Synedra ulna*, *Gomphonema angustatum*, *G. parvulum* из диатомовых водорослей, представители рода *Ulothrix* из зеленых водорослей. Группа галофобов, то есть видов, не выдерживающих даже слабой степени засоления, насчитывает 36 видов и составляет 11,9 %, причем нужно отметить, что в этой группе также есть виды, играющие значительную роль в составе перифитонных сообществ: *Tabellaria*

flocculosa, *T. fenestrata*, *Meridion circulare*, *D. mesodon*. Многие галофобы являются представителями группы десмидиевых водорослей, а также виды рода *Eunotia* из диатомей. Группа галофилов (видов, способных выдерживать слабую степень засоления) насчитывает 19 видов (6,3 %). Массовых видов среди них не обнаружено, хотя в отдельных водотоках в значительных количествах была отмечена *Melosira varians*. Два мезогалобных вида (то есть, обитающих при слабой степени засоления) обнаружены единичными экземплярами.

Анализ количества видов водорослей по отношению к рН среды показал, что в обследованных водотоках все категории представлены примерно одинаковыми по величине группами: индифференты – 57 видов (18,9 %); алкалифилы, то есть виды, предпочитающие слабо щелочную среду – 54 вида (17,9 %) и ацидофилы, то есть виды, предпочитающие слабо кислую среду – 50 видов (16,5 %) (табл. 11). Обнаружено также 8 видов, относящихся к группе алкалибионтов и поэтому в совокупности количество видов, предпочитающих слегка щелочную среду обитания (62 вида) даже превышает число индифферентных видов. Массовыми видами обрастаний являются в равной степени алкалифильные и индифферентные виды, такие как *Gomphoneis olivaceum*, *Hannaea arcus*, *Achnantheidium minutissimum*, *Synedra ulna*, *Gomphonema parvulum*, *Encyonema silesiacum*. В заводях и протоках рек в значительной степени отмечены также и ацидофильные виды: *Tabellaria flocculosa*, *T. fenestrata*, виды родов *Eunotia* и *Pinnularia*.

Среди водорослей, обнаруженных в бассейнах Зейского водохранилища и р. Зeya, только 210 форм являются показателями органического загрязнения воды. Спектр экологических характеристик обнаруженных показательных организмов очень широк и поэтому они были сгруппированы нами в пять основных сапробионтных групп (табл. 11):

1. Ксеносапробионты (χ) – обитатели очень чистых вод ($S = 0-0,5$);
2. Олигосапробионты (σ) – обитатели практически чистых вод ($S = 0,5-1,5$);
3. Бетамезосапробионты (β) – организмы, активно вегетирующие при слабой степени органического загрязнения ($S = 1,5-2,5$);
4. Альфамезосапробионты (α) – организмы, обладающие способностью выдерживать значительную степень органического загрязнения ($S = 2,5-3,5$);

5. Полисапробионты (ρ) – организмы, способные вегетировать в грязных или сточных водах ($S = 3,5-4,5$).

Наиболее представительной была группа олигосапробионтов, насчитывающая 100 видов (33,1 %), на втором месте по количеству видов находятся бетамезосапробионты – 66 видов (21,9 %). Группа ксеносапробионтов, насчитывая 33 вида (10,9 %), занимает только третье место (табл. 11). Во всех трех группах имеются массовые виды водорослей, входящие в состав доминирующих сообществ. Это ксеносапробионты *Hannaea arcus*, *Gomphonema parvulum*, олигосапробионты *Achnantheidium minutissimum*, *Tabellaria flocculosa*, *Encyonema silesiaca*, *Reimeria sinuata*, *Chantransia chalybea*, бетамезосапробионты *Gomphoneis olivaceum*, *Synedra ulna*. Присутствие и массовое развитие этих видов свидетельствует о хорошем качестве вод обследованных водотоков. Представители группы альфамезосапробионтов (10 видов) и единственный полисапробионт встречаются единичными экземплярами и не играют большой роли в составе обрастаний.

Аспекты географического распространения водорослей изучены еще не достаточно. Слишком большие объемы материала и запутанная таксономия, в частности, диатомовых водорослей, усложняют решение этого вопроса. Следует отметить, что большинство обнаруженных нами видов водорослей являются космополитными видами с широкими ареалами – 169 видов, включая и внутривидовые таксоны (табл. 12). Доля их составляет 56 %. Количество бореальных и аркто-альпийских видов практически одинаковы: 22 и 21 вид соответственно (7,3 % и 7,0 %). Обнаружено также два альпийских вида, кроме того, для 88 видов нашей флоры сведения о географической приуроченности отсутствуют.

Таблица 12. Распределение обнаруженных водорослей по географической приуроченности

Характеристика	Число таксонов	%
Космополиты (k)	169	56,0
Бореальные (b)	22	7,3
Аркто-альпийские (a-a)	21	7,0
Альпийские (a)	2	0,7
Нет данных	88	29,0

Ниже на основании видового состава водорослей, частоты встречаемости каждого вида и их сапробной характеристики для

каждого обследованного водотока приведены сведения о сапробном индексе, качестве воды, охарактеризованы зоны сапробности и класс чистоты воды, дана оценка их экологического состояния.

Видовой состав, количественные характеристики и оценка санитарно-биологического состояния водотоков, впадающих в Зейское водохранилище

Отдельная задача данного исследования состояла в том, чтобы оценить биологическое разнообразие водорослей перифитона, выяснить видовой состав и структуру сообществ водорослей и дать оценку современного санитарно-биологического состояния некоторых водотоков, впадающих в Зейское водохранилище.

Река Большой Гармакан. Водорослевые обрастания камней в р. Большой Гармакан были представлены преимущественно скоплениями диатомовых водорослей. Некоторые группировки слагались одним единственным видом *Hannaea arcus*, вегетирующим в значительных количествах. У берега в обрастаниях мха и скоплениях водорослей наряду с этим видом вегетируют другие разнообразные виды диатомовых водорослей: *Achnantheidium minutissimum*, *Encyonema silesiaca*, *E. minuta*, *Gomphonema parvulum*, *Fragilaria vaucheriae*, *Synedra ulna*, *Cymbella cistula* и многие другие виды. Отмечены также единичные экземпляры десмидиевых водорослей. На перекате общая численность клеток достигала 19,9 млрд кл./м² (в основном за счет *Hannaea arcus*), а на плесе – 23,9 млрд кл./м² (за счет синезеленых водорослей) (табл. 13). Биомасса водорослей и плеса, и переката определялись диатомовыми водорослями (*Hannaea arcus*), хотя биомасса переката была вдвое больше, чем биомасса водорослей на плесе реки: 8,74 и 4,78 г/м² соответственно (табл. 14). Примерно равными долями и по численности, и по биомассе водорослей обладали красные водоросли.

Таблица 13. Значения численности водорослей обследованных водотоков, млрд кл./м²

№	Водоток	Отделы водорослей					Общие значения
		Синезеленые	Золотистые	Диатомовые	Красные	Зеленые	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Р. Большой Гармакан	<u>7,7</u>	<u>0,13</u>	<u>10,9</u>	<u>1,2</u>	-	<u>19,9</u>
		18,7	0,4	3,26	1,56		23,9
2	Р. Широковская	<u>41,3</u>	-	<u>6,3</u>	<u>0,26</u>	-	<u>47,9</u>
		11,26		5,44	-		16,7

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Р. Пальпага	<u>70,2</u> -	<u>3,5</u> -	<u>10,6</u> -	<u>8,1</u> -	-	<u>92,4</u> -
4	Р. Ижак	<u>36,75</u> -	<u>0,15</u> -	<u>2,85</u> -	<u>0,75</u> -	<u>10,5</u> -	<u>51,0</u> -
5	Р. Нагнал	<u>14,1</u> -	<u>3,5</u> -	<u>0,65</u> -	-	-	<u>18,2</u> -
6	Р. Сирик	<u>6,68</u> 101,6	<u>0,4</u> 1,25	<u>14,0</u> 56,95	<u>—</u> 0,63	<u>2,4</u> 5,43	<u>23,5</u> 165,8
7	Р. Малый Кирык	<u>70,7</u> -	<u>2,15</u> -	<u>14,44</u> -	<u>6,6</u> -	<u>0,5</u> -	<u>94,3</u> -
8	Р. Малый Десс	<u>104,3</u> 38,8	<u>0,44</u> 0,2	<u>5,1</u> 1,65	<u>0,44</u> -	<u>2,1</u> 1,1	<u>112,4</u> 41,8
9	Р. Большой Десс	<u>1,11</u> 2,72	<u>—</u> 3,37	<u>4,44</u> 10,05	-	<u>0,08</u> 0,76	<u>5,63</u> 16,9
10	Р. Артемий	<u>128,9</u> 11,1	<u>20,15</u> -	<u>11,38</u> 1,8	<u>—</u> 4,8	<u>2,35</u> 13,3	<u>162,8</u> 31,0
11	Р. Малые Дамбуки	<u>42,3</u> 31,1	-	<u>22,7</u> 21,2	<u>—</u> 1,3	<u>1,3</u> 0,03	<u>66,3</u> 53,6
12	Р. Гилной	<u>41,04</u> 212,17	-	<u>11,46</u> 31,91	<u>1,37</u> 4,73	-	<u>53,86</u> 248,8

Примечание: вверху приводятся данные переката, внизу – плеса.

**Таблица 14. Значения биомассы водорослей
обследованных водотоков, г/м²**

№	Водоток	Отделы водорослей					Общие значения
		Сине-зеленые	Золотистые	Диатомовые	Красные	Зеленые	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Р. Большой Гармакан	<u>0,2</u> 0,32	<u>0,05</u> 0,14	<u>7,0</u> 3,25	<u>1,5</u> 1,06	-	<u>8,75</u> 4,78
2	Р. Широковская	<u>0,8</u> 0,2	-	<u>5,37</u> 4,36	<u>0,17</u> -	-	<u>6,34</u> 4,56
3	Р. Пальпага	<u>1,37</u> -	<u>1,26</u> -	<u>15,63</u> -	<u>4,57</u> -	-	<u>22,82</u> -
4	Р. Ижак	<u>0,7</u> -	<u>0,06</u> -	<u>1,38</u> -	<u>0,94</u> -	<u>26,2</u> -	<u>29,3</u> -
5	Р. Нагнал	<u>0,27</u> -	<u>1,25</u> -	<u>0,22</u> -	-	-	<u>1,74</u> -
6	Р. Сирик	<u>0,07</u> 0,72	<u>0,14</u> 0,45	<u>6,77</u> 51,1	<u>—</u> 0,43	<u>1,68</u> 2,1	<u>8,66</u> 54,8
7	Р. Малый Кирык	<u>1,1</u> -	<u>0,77</u> -	<u>9,06</u> -	<u>6,94</u> -	<u>1,15</u> -	<u>19,02</u> -

Окончание таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Р. Малый Десс	<u>5,7</u> 1,16	<u>0,16</u> 0,07	<u>6,25</u> 0,43	<u>0,3</u> -	<u>0,63</u> 0,33	<u>13,04</u> 2,0
9	Р. Большой Десс	<u>0,01</u> 0,06	<u>-</u> 1,21	<u>8,15</u> 5,7	-	<u>0,29</u> 1,23	<u>8,45</u> 8,18
10	Р. Артемий	<u>2,12</u> 0,14	<u>7,25</u> -	<u>4,49</u> 0,48	<u>-</u> 3,07	<u>2,53</u> 7,93	<u>16,39</u> 11,62
11	Р. Малые Дамбуки	<u>1,06</u> 0,69	-	<u>21,21</u> 47,15	<u>-</u> 1,63	<u>0,02</u> 1,58	<u>22,29</u> 50,07
12	Р. Гиллой	<u>1,03</u> 4,79	-	<u>10,35</u> 10,79	<u>1,71</u> 3,29	-	<u>13,08</u> 18,87

Примечание: вверху приводятся данные переката, внизу – плеса.

Качество воды р. Большой Гармакан практически одинаково с таковым в р. Широковская, хотя показатели индекса сапробности отличаются более широким интервалом значений от 0,54 до 1,22 (табл. 15). Воды соответствуют олиго-ксено- и олигосапробной зонам самоочищения, II класс чистоты: практически чистые воды.

Таблица 15. Сапробные характеристики обследованных водотоков

№	Водоток	Индекс сапробности	Зона сапробности	Класс чистоты воды
1	р. Большой Гармакан	0,54–1,22	Олиго-ксеносапробная	II
2	р. Широковская	0,82–1,14	Олигосапробная	II
3	р. Пальпага	0,84–1,12	Олигосапробная	II
4	р. Ижак	0,82–0,98	Олигосапробная	II
5	р. Нагнал	0,97	Олигосапробная	II
6	р. Сирик	1,03–1,09	Олигосапробная	II
7	р. Малый Киряк	0,88–1,03	Олигосапробная	II
8	р. Малый Десс	0,84	Олигосапробная	II
9	р. Большой Десс	1,02	Олигосапробная	II
10	р. Артемий	0,25–1,11	Ксено-олигосапробная	I–II
11	р. Малые Дамбуки	1,35–1,44	Олиго-бетамезосапробная	II
12	р. Гиллой	1,13	Олигосапробная	II
13	кл. Верхний Камарай	0,81	Ксено-бетамезосапробная	II

Река Широковская. Альгологические группировки, развивающиеся в обрастаниях р. Широковская практически сходны с таковыми в р. Большой Гармакан. Также в основном течении реки в массе развиваются группировки, образованные единственным видом *Hannaea arcus*. Качественные пробы, взятые в устье реки, показали высокое биоразнообразие видов водорослей. На смену *Hannaea arcus* приходят диатомовые водоросли *Tabellaria flocculosa*, *T. fenestrata*, многочисленные виды рода *Eunotia* и разнообразные десмидиевые водоросли: *Hyalotheca*, *Desmidium*, *Bambusina*, *Cosmarium*. На плесе количество клеток водорослей достигало 16,7 млрд кл./м², а на перекате возрастало до 47,9 млрд кл./м² (табл. 13). Хотя численность водорослей определялась количеством мелких клеток синезеленых водорослей, в сложении биомассы основная роль принадлежала диатомовым водорослям (в основном *Hannaea arcus*). Доля синезеленых водорослей в сложении биомассы минимальна. Биомасса достигала 4,56 г/м² на плесе и 6,34 г/м² на перекате (табл. 14).

Анализ качества воды реки Широковская по сапробности водорослей показал, что здесь преобладают виды ксено- и олигосапробионты (в частности, *Hannaea arcus*). Подсчитанный индекс сапробности колебался от 0,82 до 1,14, что соответствует олигосапробной зоне самоочищения воды, II классу чистоты: практически чистые воды (табл. 15).

Река Пальпага. В р. Пальпага в обрастаниях камней основного течения реки были обнаружены пленки синезеленых водорослей, сформированные дерновинами *Phormidium autumnale* вместе с *Homoeothrix janthina* и красной водорослью *Chantransia chalybea*. Из диатомей доминировал вид *Hannaea arcus*. В заболоченном водоеме рядом с рекой развивался комплекс ацидофильных видов, предпочитающих водоемы с пониженными значениями pH: *Tabellaria flocculosa*, многочисленные и разнообразные виды родов *Eunotia* и *Pinnularia*, а также некоторые виды десмидиевых водорослей. Количественная проба была взята только на перекате реки. Здесь, как в большинстве водотоков, общая численность водорослей определялась, в основном, количеством синезеленых водорослей (общее значение – 92,4 млрд кл./м², численность синезеленых – 70,2 млрд кл./м²), а биомасса – диатомовыми водорослями (15,63 г/м² при общей биомассе 22,8 г/м²) (табл. 13, 14). Второе место по биомассе занимают красные водоросли (4,57 г/м²).

По качеству воды реки Пальпага можно отнести ко II классу чистоты олигосапробной зоны, так как рассчитанные индексы сапробности отобранных проб были от 0,84 до 1,12. Таким образом,

р. Пальпага привносит достаточно чистые воды.

Река Ижак. В р. Ижак обрастания камней были представлены массой кустиков красной водоросли *Batrachospermum moniliforme*, сплошным ковром покрывающих каменистое дно русла реки. Вместе с ними вегетировали диатомовые водоросли *Hannaea arcus*, *Achnantheidium minutissimum* и некоторые другие виды, не достигающие, впрочем, массового развития. Местами были отмечены слизистые пленки синезеленых водорослей (*Symploca muscorum*). Количественные показатели переката реки были следующими: общая численность водорослей достигала 51,0 млрд кл./м², большая доля в сложении численности принадлежит синезеленым водорослям – 36,75 млрд кл./м², на втором месте – зеленые водоросли (нити *Ulothrix*) – 10,5 млрд кл./м² (табл. 13). Основная доля общей биомассы водорослей (29,3 г/м²) складывалась зелеными водорослями (26,2 г/м²) (табл. 14).

Подсчет индексов сапробности отдельных проб показал, что индексы колеблются от 0, 82 до 0,98, также соответствуя олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 15).

Река Нагнал. Обрастания камней в р. Нагнал характеризовались относительной бедностью видового состава и низкими количественными показателями численности и биомассы водорослей. В обрастаниях отмечены синезеленая водоросль *Homoeothrix janthina*, золотистая *Hydrurus foetidus* и диатомовые *Hannaea arcus*, *Encyonema minuta*, *Gomphoneis olivaceum* и виды рода *Achnanthes*. Численность водорослей на обследованном участке переката была 18,23 млрд кл./м², основу ее составляли синезеленые водоросли – 14,1 млрд кл./м² (табл. 13). Биомасса водорослей была одной из самых незначительных – 1,74 г/м² и складывалась, по большей части, золотистыми водорослями – 1,25 г/м² (табл. 14).

Индекс сапробности вод р. Нагнал был равен 0,97, что находится в пределах олигосапробной зоны, II класса чистоты вод (табл. 15).

Река Сирик. В обрастаниях камней обследованного участка реки Сирик преобладали зеленые нитчатки *Ulothrix aequalis* вместе с диатомовыми водорослями *Gomphoneis olivaceum*, *Hannaea arcus* и некоторыми другими. В протоке р. Сирик в большом количестве развивались желтозеленые водоросли *Tribonema viride* и *T. minus* также в совокупности с некоторыми диатомовыми водорослями.

Количественные пробы были взяты как на перекате, так и на плесе реки. Значения общей численности водорослей на перекате не слишком велики – 23,47 млрд кл./м², причем более половины ее составляют диатомовые водоросли (14,0 млрд кл./м²). Также на

среднем уровне и значения биомассы водорослей переката: 8,66 г/м². Численность водорослей плеса является максимальной величиной среди всех обследованных водотоков – 165, 8 млрд кл./м² (табл. 13). В этом случае основная часть численности приходится на синезеленые водоросли – 101,6 млрд кл./м², диатомовые водоросли переходят на второе место – 56,95 млрд кл./м². Биомасса водорослей на плесе также максимальна среди всех водотоков – 54,8 г/м². Несмотря на высокие показатели численности мелкие клетки синезеленых водорослей практически не играют роли в сложении общей биомассы (0,72 г/м²) и основная ее доля складывается за счет диатомовых водорослей (51,1 г/м²) (табл. 14).

Величины подсчитанных индексов сапробности колебались от 1,03 до 1,09, что соответствует олигосапробной зоне самоочищения, II классу чистоты вод (табл. 15).

Река Малый Киряк. Обрастания камней в р. Малый Киряк можно назвать обычными для горных водотоков. Нами были отмечены обрастания в виде бурых слизистых косичек золотистой водоросли *Hydrurus foetidus* – показателя очень чистых и холодных вод. Кроме того, практически по всему руслу реки на обследованном участке развивалась группировка водорослей, в которой наряду с синезелеными (*Phormidium autumnale*, *Homoeothrix janthina*) и красными водорослями (*Chantransia chalybea*, *Ch. leibleinii*) вегетировали обычные речные виды диатомовых водорослей: *Hannaea arcus*, *Meridion circulare*, *Encyonema silesiaca*, *E. minuta*, *Achnanthydium minutissimum*. Общая численность водорослей на перекате реки составляла 94,3 млрд кл./м², причем в сложении ее основная доля приходилась на синезеленые водоросли – 70,7 млрд кл./м², на втором месте диатомовые (14,44 млрд кл./м²) и на третьем – красные (6,6 млрд кл./м²) (табл. 13). В сложении общей биомассы (19,02 г/м²) основная роль принадлежала диатомовым (9,06 г/м²), на втором месте – красные – 6,94 г/м² (табл. 14).

Индексы сапробности проб, собранных на обследованном участке, были равны 0,88–1,03, что находится в пределах олигосапробной зоны самоочищения, II класс чистоты воды (табл. 15).

Река Малый Десс. Обрастания камней на обследованном участке р. Малый Десс составлены обычными для горных водотоков сообществами: это дерновины из синезеленых водорослей *Phormidium autumnale* и *Homoeothrix janthina*, микроскопические кустики красной водоросли *Chantransia chalybea* вместе с диатомовыми водорослями *Hannaea arcus* и *Diatoma mesodon*. Значения общей численности на перекате можно отнести к разряду довольно значительных: 112,4 млрд кл./м², основную долю ее составляют

синезеленые водоросли: 104,3 млрд кл./м² (табл. 13). Численность водорослей на плесе достигает средних показателей – 41,8 млрд кл./м² и сохраняет процентную долю синезеленых водорослей (38,8 млрд кл./м²). Биомасса переката не слишком велика – 13,04 г/м², причем почти равными долями обладают синезеленые и диатомовые водоросли. Биомасса плеса характеризуется весьма низкими показателями – 2,0 г/м² (табл. 14).

Индекс сапробности качественной пробы, взятой на обследованном участке равен 0,84, что соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 15).

Река Большой Десс. Комплекс перифитонных водорослей этой реки состоял преимущественно из речных реофильных видов диатомовых водорослей: *Hannaea arcus*, *Achnantheidium minutissimum*, *Diatoma mesodon* и некоторые другие. И на перекате, и на плесе реки значения численности и биомассы водорослей не слишком велики, хотя нужно отметить, что численность водорослей переката в три раза меньше, чем на плесе: 5,63 и 16,9 млрд кл./м² соответственно. На обоих участках общая численность определялась количеством диатомовых водорослей. Биомасса участков была практически одинакова: 8,45 г/м² на перекате и 8,18 г/м² на плесе (табл. 13, 14).

Индекс сапробности, рассчитанный на основании качественной пробы, был равен 1,02: олигосапробная зона, II класс чистоты воды (табл. 15).

Река Артемий. Среди водорослей-обрастателей основного русла р. Артемий можно выделить представителей разных систематических групп. Это красная водоросль *Batrachospermum moniliforme*, зеленая *Draparnaldia plumosa*, золотистая водоросль *Hydrurus foetidus*, синезеленые *Homoeothrix janthina*, *Symploca muscorum*, диатомовые водоросли *Hannaea arcus*, *Diatoma hiemale*, *D. mesodon*, *Synedra ulna*. Численность водорослей на перекате была одной из самых значительных – 162,8 млрд кл./м², в основном, за счет мелких клеток синезеленых водорослей, на втором месте – золотистые водоросли. На плесе значения общей численности значительно снижались до 31,0 млрд кл./м². Показатели биомассы водорослей нельзя назвать слишком высокими: 16,39 на перекате и 11,62 г/м² на плесе. Причем на перекате биомасса складывалась, в основном, за счет золотистых, а на плесе – за счет зеленых водорослей (табл. 13, 14).

Значения индексов сапробности были самыми низкими из всех обследованных водотоков: от 0,25 до 1,11, что соответствует ксено- и олигосапробной зонам, I–II классам чистоты воды (табл. 15).

Река Малые Дамбуки. Обрастания водорослей в р. Малые Дамбуки были весьма своеобразны и отличались от обрастаний в других обследованных водотоках. На перекате основного течения реки преобладали диатомовые водоросли *Synedra ulna*, *Melosira varians*, *Cymbella tumida*, *Tabellaria flocculosa*, *Gomphonema angustatum*, красная водоросль *Chantransia chalybea*, зеленые *Ulothrix tenuissima*, *Spirogyra* sp. Здесь же была обнаружена зеленая водоросль *Draparnaldiella simplex*, считающая эндемиком оз. Байкал. Обрастания высших растений у берега реки были представлены желтозеленой водорослью *Tribonema vulgare*, зеленой *Microspora floccosa* и многочисленными видами рода *Closterium*. Среди диатомей, кроме упомянутых выше, в значительном количестве вегетировала *Cumatopleura solea*, попавшая в разряд доминантов. Значения численности водорослей и на перекате, и на плесе были довольно высокими: 66,3 и 53,6 млрд кл./м² соответственно и складывались за счет синезеленых и диатомовых водорослей. Общая биомасса водорослей определялась в основном диатомовыми водорослями и была равна на перекате 22,29 г/м², а на плесе увеличивалась до 50,07 г/м² (табл. 13, 14).

Общие показатели качества воды р. Малые Дамбуки немного ниже, чем в других обследованных водотоках. Так, индекс сапробности качественных проб колебались от 1,35 до 1,44, что соответствует верхнему пределу олигосапробной зоны и олигобетамезосапробной зоне. Однако, несмотря на высокие показатели индексов сапробности, воды реки остаются в пределах II класса чистоты вод (табл. 15).

Река Гиллой. Обрастания камней р. Гиллой складывались красными, зелеными и диатомовыми водорослями. Основу бурого налета на камнях составляла масса диатомей *Synedra ulna*, *Tabellaria flocculosa*, некоторые виды рода *Gomphonema*. Также здесь отмечены виды, характерные для чистых горных водотоков: *Hannaea arcus*, *Encyonema silesiaca*, *Didymosphenia geminata*. Кроме того, на камнях отмечены кустики красной водоросли *Batrachospermum moniliforme* вместе с ослизненными нитями зеленой водоросли *Ulothrix* sp.

Количественные пробы, взятые в р. Гиллой показали, что численность водорослей была 53,86 млрд кл./м² на перекате и возростала до очень больших значений – 248,8 млрд кл./м² на плесе. И в том, и в другом случае основную роль в сложении численности играли синезеленые водоросли (табл. 13). Значения биомассы водорослей находились в примерно аналогичных параметрах: 13,08 г/м² на перекате и 18,87 г/м² на плесе и определялись долей

диатомовых водорослей (табл. 14).

Ослизнение нитей зеленой водоросли *Ulothrix* произошло, по-видимому, вследствие того, что за день до отбора проб начался сброс мутных шахтных вод после добычи золота, содержащих большое количество взвешенных частиц, что резко ухудшило условия существования водных организмов. Однако, ухудшение качества воды еще не успело отразиться на составе водорослей и индексе сапробности оставался на низком уровне, свидетельствуя о том, что до этого момента качество воды было достаточно хорошим – II класса чистоты (табл. 15).

Ручей Верхний Камарай. В этом небольшом притоке р. Гиллой в обрастаниях камней в массе вегетировали ярко-зеленые кустики зеленой водоросли *Stigeoclonium subsecundum* вместе с диатомовой водорослью *Synedra ulna*.

Индекс сапробности был равен 0,81, соответствуя ксенобетамезосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 15).

Видовой состав, количественные характеристики и оценка санитарно-биологического состояния р. Зeya и некоторых ее притоков

Сходным образом нами были рассмотрены также водоросли обследованных участков самой реки Зeya и некоторых впадающих в нее притоков.

Ниже рассматриваются результаты альгологического обследования следующих водотоков бассейна р. Зeya: сама р. Зeya непосредственно после плотины Зейского водохранилища, р. Зeya в 500 м выше железнодорожного моста, реки: Томь (вместе с протокой Васильевской), Ульма, Бысса, Уркан, Малая Эракингра, Большая Эракингра, Суходол, Мокча; ручьи: Талаго-3, Банный.

Река Зeya, 1 км ниже плотины Зейской ГЭС. Обследование русла р. Зeya, проведенное в окрестностях г. Зeya, в 1 км ниже плотины Зейской ГЭС и водохранилища, показало, что все камни в русле реки покрыты мощнейшим ковром водорослевых обрастаний, достигающим толщины 2 см (!). Обрастания представлены смешением нескольких нитчатых форм, причем если на плесе основную массу обрастаний составляли синезеленые водоросли – *Phormidium corium*, *Phormidium* sp., *Symploca* sp., *Lyngbya* sp., *Aphanizomenon* sp. и одноклеточный *Synechococcus* sp., то на перекате комплекс сменялся на нитчатые зеленые водоросли *Ulothrix zonata* и *U. tenuissima*. Большую роль в этих обрастаниях играли и диатомовые водоросли: *Encyonema silesiaca*, *E. minuta*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Fragilaria vaucheriae*, *Meridion circulare*, *Diatoma tenue*, *D. mesodon*,

D. vulgare, *Hannaea arcus*. Численность и биомасса водорослей достигали астрономических значений. Так, за счет клеток синезеленых водорослей, общая численность водорослей плеса достигала 2851,4 млрд кл./м² (из них 2742,75 млрд кл./м² приходилось на долю синезеленых), в то время как общая численность переката была 428,4 млрд кл./м² (из них 294,7 млрд кл./м² насчитывали зеленые) (табл. 16). Общая биомасса водорослей плеса была равна 164,64 г/м² (за счет незначительных размеров клеток синезеленых водорослей), а вот биомасса переката достигала 1130,53 г/м² (!), причем на долю зеленых приходилось 1087,77 г/м² (табл. 17).

Таблица 16. Значения численности водорослей р. Зeya, млрд кл./м²

№	Участок	Отделы водорослей					Общие значения
		Синезеленые	Золотистые	Диатомовые	Красные	Зеленые	
1	Р. Зeya, 1 км ниже плотины Зейской ГЭС	<u>98,13</u> 2742,75	-	<u>35,57</u> 98,88	-	<u>294,7</u> 9,75	<u>428,4</u> 2851,4
2	Р. Зeya, 500 м выше железнодорожного моста	-	-	<u>2,04</u> -	<u>0,82</u> -	-	<u>2,86</u> -

Примечания: вверху приводятся данные переката, внизу – плеса.

Таблица 17. Значения биомассы водорослей р. Зeya, г/м²

№	Участок	Отделы водорослей					Общие значения
		Синезеленые	Золотистые	Диатомовые	Красные	Зеленые	
1	Р. Зeya, 1 км ниже плотины Зейской ГЭС	<u>2,58</u> 92,32	-	<u>40,18</u> 69,39	-	<u>1087,77</u> 2,93	<u>1130,53</u> 164,64
2	Р. Зeya, 500 м выше железнодорожного моста	-	-	<u>2,16</u> -	<u>1,02</u> -	-	<u>3,18</u> -

Примечания: вверху приводятся данные переката, внизу – плеса.

Причины такого массового развития водорослей пока неясны. Отмечено, что на данном участке температура воды практически не поднимается даже в летнее время выше 5⁰С, так как через створы плотины сбрасываются воды из глубинных слоев. Возможно, сказывается некоторое замедление скорости течения воды и изменение даже в течение суток уровня воды в реке. Возможно также, что за счет взмучивания глубинных слоев в русло р. Зeya

привносятся воды, богатые растворенными биогенными веществами, что и приводит к такой вспышке развития водорослей.

Анализ качества воды, проведенный на основании собранных качественных проб, свидетельствует о том, что индексы сапробности проб отличаются довольно широким разбросом значений: от 1,03 до 1,5, однако остаются в пределах олигосапробной и олигобетамезосапробной зон самоочищения, II класса чистоты воды, то есть относительно чистые воды (табл. 18).

Таблица 18. Сапробные характеристики р. Зeya и ее притоков

№	Водоток	Индекс сапробности	Зона сапробности	Класс чистоты воды
1	р. Зeya, 1 км ниже плотины Зейской ГЭС	1,03–1,5	Олигосапробная Олигобетамезосапробная	II
2	р. Зeya, 500 м выше железнодорожного моста	1,07–1,35	Олигосапробная	II
3	р. Томь	0,97–1,12	Олигосапробная	II
4	р. Томь, протока Васильевская	1,1–1,12	Олигосапробная	II
5	р. Ульма	1,05–1,31	Олигосапробная	II
6	р. Бысса	0,99–1,35	Олигосапробная	II
7	р. Уркан	1,24	Олигосапробная	II
8	р. Малая Эракингра	0,92–0,94	Ксенобетамезосапробная	II
9	р. Большая Эракингра	0,71	Олигоксеносапробная	II
10	р. Суходол	1,0–1,03	Олигосапробная	II
11	р. Мокча	0,62–0,96	Олигоксеносапробная Ксенобетамезосапробная	II
12	руч. Талаго-3	1,02–2,25	Олигосапробная Бетамезосапробная	II–III
13	руч. Банный	1,45	Олигобетамезосапробная	II

Р. Зeya в 500 м выше железнодорожного моста. Водорослевые обрастания камней в реке около п. Краснояррово характеризовались присутствием слизистых шариков зеленой водоросли *Chaetophora attenuata*, а также тонкой пленкой, составленной диатомовыми водорослями *Synedra ulna*, *Encyonema silesiaca*, *Hannaea arcus*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Eunotia bilunaris* и несколь-

кими видами рода *Gomphonema*. В планктонных пробах в заметном количестве присутствовала диатомея *Asterionella formosa*. Значения численности и биомассы водорослей были очень низки: 2,86 млрд кл/м² и 3,18 г/м² (табл. 16, 17).

Индексы сапробности колебались от 1,07 до 1,35, что соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 18).

Река Томь. Обрастания водорослей в р. Томь были представлены двумя группировками. Одна из них была составлена только из диатомовых водорослей, массовыми среди которых были *Synedra ulna*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*. Другие виды встречались единичными экземплярами. В другой группировке преобладала красная водоросль *Chantransia chalybea* – олигоксеносапробионтный вид, показатель практически чистой воды.

Подсчитанные индексы сапробности были равны 1,12 и 0,97, соответствуя олигосапробной зоне, II классу чистоты вод (табл. 18).

Река Томь. Протока Васильевская. Видовой состав водорослей в обрастаниях высших растений в боковых ответвлениях этой протоки был исключительно многообразен. В массе вегетировали различные представители зеленых водорослей: нитчатки *Microspora floccosa*, *M. stagnorum*, *Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp., *Zygnema* sp., диатомовая водоросль *Tabellaria fenestrata*. Особенно разнообразными были диатомовые водоросли: *Tabellaria flocculosa*, *Fragilaria tenera*, *Hannaea arcus* и многие другие. В заболоченном водоеме рядом с протокой Васильевской скопления были представлены зелеными водорослями *Zygnema* sp. и *Oedogonium* sp. Также очень разнообразны были диатомовые водоросли, предпочитающие слегка кислую среду обитания, это виды родов *Eunotia* и *Pinnularia*. Наиболее многочисленными можно назвать *Eunotia pectinalis* вместе с двумя разновидностями (var. *ventralis* и var. *undulata*), *Rhopalodia gibba*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Stauroneis anceps*, *Pinnularia viridis*, *Hantzschia amphioxys*.

Индексы сапробности отдельных проб практически не отличались: 1,1–1,12, что соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты вод (табл. 18).

Река Ульма. Обрастания камней в основном течении реки были представлены микроскопическими кустиками зеленой водоросли *Stigeclonium libricum* вместе с диатомовыми водорослями, наиболее массовыми из которых были виды рода *Gomphonema*: *G. acuminatum* и *G. parvulum* f. *saprophilum*. В обрастаниях высших растений на смену *Stigeclonium* приходит красная водоросль *Chan-*

transia chalybea. Меняется и состав сопутствующих диатомей: здесь в массе развиваются *Tabellaria fenestrata*, *Synedra ulna*. В небольшом временном водоеме рядом с рекой были обнаружены дерновины синезеленой водоросли *Oscillatoria tenuis*.

Индексы сапробности, рассчитанные на основе качественных проб из основного течения реки колебались от 1,05 до 1,31, оставаясь в пределах олигосапробной зоны, II класса чистоты (табл. 18). Индекс, рассчитанный для обследованного временного водоема, составляет 2,4, это бета-альфамезосапробная зона, III класс чистоты.

Река Бысса. В этой реке практически все ложе водотока было покрыто сплошным мощным ковром обрастаний, представленных скоплениями диатомовых водорослей. В массе вегетировали *Synedra ulna*, *Hannaea arcus*, *Gomphonema angustum*, *G. parvulum*, *G. clavatum*, *Tabellaria flocculosa*. Также присутствовали массовые обрастания синезеленой водоросли *Symploca muscorum*, а в обрастаниях камней у берега реки доминировала зеленая водоросль *Draparnaldia plumosa* вместе с вышеперечисленными диатомовыми водорослями.

Индексы сапробности изменялись от 0,99 до 1,35, что соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты вод (табл. 18).

Река Уркан. Обрастания камней в р. Уркан были не столь разнообразны и представлены, в основном, зелеными и диатомовыми водорослями. Из зеленых в массе вегетировали микроскопические кустики *Chaetophora tuberculosa*, *Draparnaldia plumosa* и слизистые тяжи *Tetraspora gelatinosa*. Диатомовые водоросли *Synedra ulna*, *Tabellaria flocculosa* и многие другие также образовывали довольно заметные скопления. Видовой состав диатомей был довольно разнообразным.

Индекс сапробности был равен 1,24, это олигосапробная зона, II класс чистоты воды (табл. 18).

Река Малая Эракингра. Обрастания водорослей этой реки были представлены несколькими группировками водорослей. Основу всех группировок составляли типично речные диатомовые водоросли: *Gomphoneis olivaceum*, *Gomphonema angustum*, *Achnanthydium minutissimum*, *Hannaea arcus* и некоторые другие. В другой группировке вместе с диатомеями присутствовала в больших количествах красная водоросль *Batrachospermum moniliforme*. Была отмечена также группировка с преобладанием зеленой водоросли *Ulothrix tenuissima*.

Индексы сапробности качественных проб были почти одина-

ковы: 0,92 и 0,94, что соответствует ксено-бетамезосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 18).

Река Большая Эракингра. В этой реке водорослевые обрастания камней были довольно однообразны. Преобладали массовые обрастания совокупности диатомовых водорослей, причем состав доминирующих видов был практически идентичен таковому в р. Малая Эракингра: *Achnanthydium minutissimum*, *Hannaea arcus*, *Gomphonema angustum*. Встречались также группировки, в которых преобладала зеленая водоросль *Ulothrix tenuissima* вместе с упомянутыми диатомеями.

Индекс сапробности был немного ниже, чем в Малая Эракингра и равен 0,71, что соответствует олиго-ксеносапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 18).

Река Суходол. В обрастаниях камней этой реки были отмечены следующие группировки водорослей. Группировка с преобладанием красной водоросли *Batrachospermum moniliforme* вместе с довольно мощными обрастаниями диатомовых водорослей, причем видовой состав их характеризовался значительным своеобразием: *Synedra ulna*, *Meridion circulare*, *Cymbopleura naviculiformis*, *Surirella angusta*, *Encyonema silesiaca*. Также на камнях была отмечена группировка с доминированием желтозеленой водоросли *Vaucheria* sp. также с диатомеями. В слегка заболоченной протоке р. Суходол были обнаружены скопления зеленой нитчатки *Zygnema* sp.

Индексы сапробности качественных проб отличались очень незначительно и были равны 1,0–1,03, что соответствует олигосапробной зоне, II классу чистоты воды (табл. 18).

Река Мокча. Обрастания камней здесь складывались из совокупности нескольких представителей зеленых водорослей вместе с диатомовыми водорослями. Состав зеленых был своеобразен, здесь присутствовали *Draparnaldia glomerata*, *Microspora* sp., *Palmella miniata*, некоторые виды рода *Closterium*, желтозеленая водоросль *Vaucheria* sp. вместе с диатомовыми водорослями *Didymosphenia geminata*, *Coconeis placentula*, *Melosira varians*. Отмечена была также группировка, составленная из типично речных реофильных видов, причем практически все они встречались с частотой встречаемости «в массе»: *Didymosphenia geminata*, *Hannaea arcus*, *Meridion circulare*, *Encyonema silesiaca*, *E. minuta*, *Achnanthydium minutissimum*, *Gomphonema ventricosum*, *Synedra ulna*.

Наличие комплекса вышеупомянутых диатомовых водорослей, особенно присутствие в массовом количестве вида ксеноса-

пробионта *Didymosphenia geminata*, сапробный индекс которого равен нулю, привело к тому, что для этой реки отмечено самое низкое значение индекса сапробности: 0,62. Индекс пробы с преобладанием зеленых водорослей – 0,96. Эти значения соответствуют олиго-ксеносапробной и ксено-бетамезосапробной зонам, II классу чистоты вод (табл. 18).

Ручей Талаго-3. Во время отбора проб практически все камни в русле ручья, также как и в р. Бысса, были покрыты толстым слизистым слоем растущих водорослей. В очень больших количествах вегетировали водоросли многих систематических групп. Основу обрастаний составляли диатомовые водоросли *Synedra ulna* и *Tabellaria flocculosa*. Скопления зеленых нитей были сформированы нитчатой водорослью *Microspora tumidula*, причем вместе с ней были отмечены десмидиевые водоросли рода *Closterium*: *Cl. leibleinii*, *Cl. tumidum*, *Cl. moniliferum*. На многих камнях встречались обрастания в виде небольших слизистых шаров, образованные зелеными водорослями *Chaetophora elegans* и *Tetraspora gelatinosa*. Также массовыми были обрастания красных водорослей *Chantrasia chalybea* и *Batrachospermum moniliforme*. Часто встречались и сплошные дерновины синезеленой водоросли *Symploca muscorum*.

Вычисленные индексы сапробности воды изменялись от 1,02 до 1,2, хотя для одной пробы индекс составил 2,25. Такие значения индекса соответствуют, в основном, олигосапробной зоне (II класс чистоты воды), а проба с повышенным индексом соответствует бетамезосапробной зоне, III классу чистоты.

Ручей Банный. Русло этого небольшого ручья было сплошь покрыто ватообразными скоплениями зеленой нитчатки *Zygnema* sp., вместе с которой в большом количестве развивались диатомовые водоросли *Navicula cryptocephala*, *Encyonema silesiaca* и некоторые другие.

Индекс сапробности качественной пробы из этого ручья был равен 1,45, что соответствует олиго-бетамезосапробной зоне, II класс чистоты воды (табл. 18).

Для сравнительного анализа обследуемых водотоков и выяснения близости между их альгофлорами нами был применен простейший показатель многомерной статистики, а именно дистанция Эвклида, так как этот показатель не зависит от формы распределения переменных и их нормальности. Элементарной учетной единицей при анализе использовался таксон рангом ниже вида (разновидность или форма), так как многие из них обладают характерной

экологией или распространением.

Полученная дендрограмма показала, что в целом альгофлоры обследованных водотоков характеризуются сходным видовым составом (рис. 14).

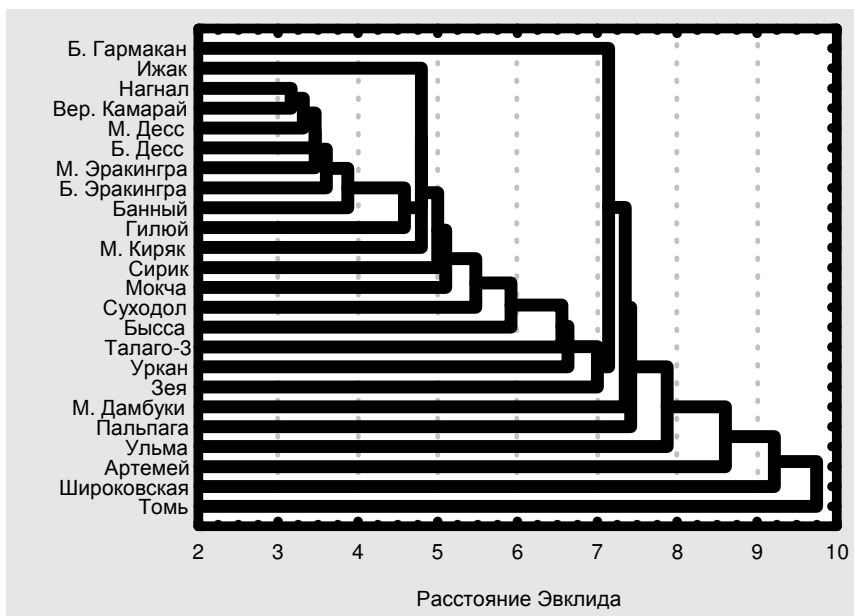


Рис. 14. Диаграмма сходства альгофлор обследованных водотоков

Если различия все же присутствуют, то лишь на очень низком уровне (до 10). Наибольшее сходство обнаруживается между альгофлорами мелких быстротекущих рек (реки Нагнал, Малый и Большой Десс, Малая и Большая Эракингра, руч. Банный), хотя близка к ним и крупная р. Гиллюй. Водотоки, имеющие многочисленные заводи и протоки, привносящие в состав их альгофлоры значительную долю зеленых водорослей (особенно десмидиевых), выделяются значительным видовым разнообразием и их невозможно выделить в отдельную группу (реки Томь, Широковская, Артемий, Ульма).

Структура сообществ водорослей перифитона обследованных водотоков

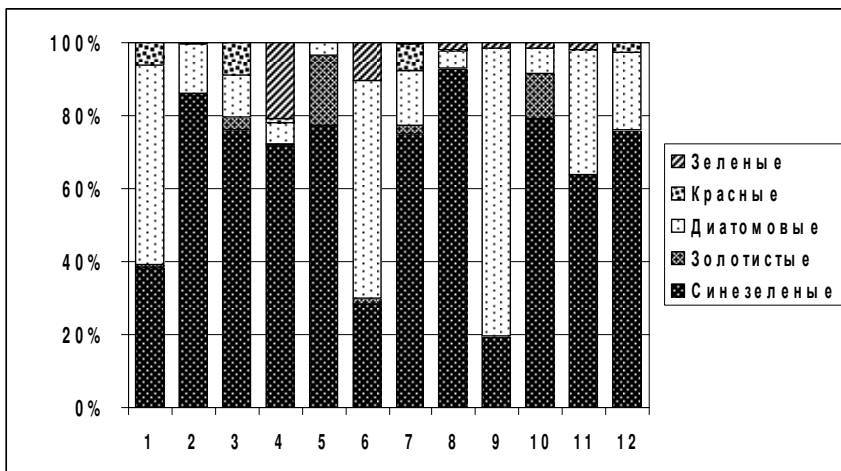
Как было отмечено выше, значения показателей численности и биомассы водорослей в водотоках подвержены значительным

колебаниям. Однако очень часто максимальные значения биомассы водорослей не совпадают с максимальными значениями их плотности на соответствующих участках. Понятно, что объяснение этих несовпадений нужно искать в структуре обследованных сообществ водорослей и морфологических особенностях организмов, их составляющих.

Нами проведен анализ структуры сообществ перифитонных водорослей на уровне отделов водорослей. На основании данных по относительному составу сообществ водорослей по отделам построены гистограммы, характеризующие структуру сообществ водорослей на участках обследованных водотоков (рис. 15, 16).

Как видно из рис. 15 (А) на перекатах в структуре сообществ водорослей перифитона по численности в большинстве обследованных водотоков преобладают синезеленые водоросли. Только на трех водотоках (Б. Гармакан, Сирик и Б. Десс) по численности доминируют диатомеи. При подсчете биомассы структура водорослевых сообществ резко меняется. Даже значительное количество синезеленых водорослей практически нивелируется биомассой водорослей из других отделов, чаще всего на первом месте оказываются диатомовые водоросли, хотя иногда основная доля в сложении сообщества принадлежит золотистым (реки Нагнал и Артемий) и, реже, зеленым водорослям (р. Ижак) (рис. 15, Б).

А



Б

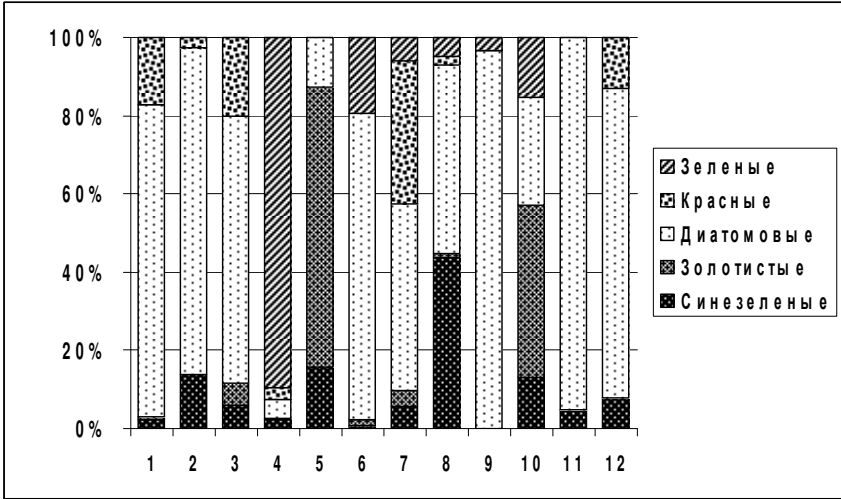
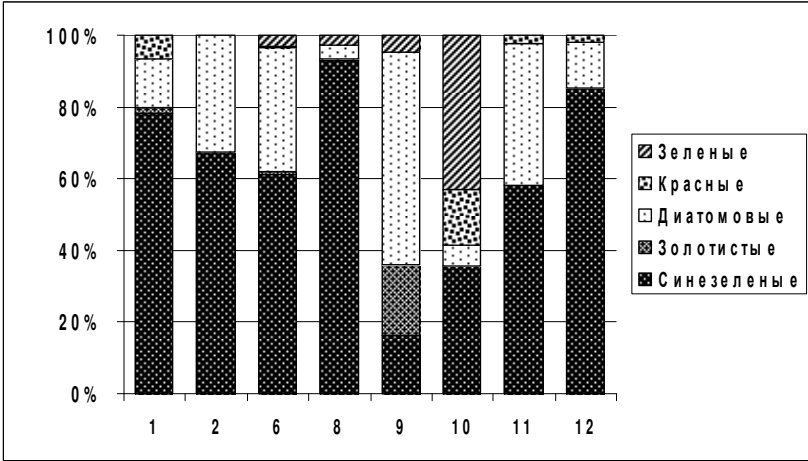


Рис. 15. Структура сообществ водорослей на перекатах: А – численность, Б – биомасса. Примечание: обозначения водоотоков согласно табл. 13, 14.

Практически те же закономерности наблюдаются и на плесовых участках водоотоков (рис. 16, А, Б).

В целом, описывая структуру сообществ перифитонных водорослей обследованных водоотоков, можно выделить некоторые общие черты. По численности почти всегда доминируют синезеленые водоросли, а по биомассе на первое место выходят диатомовые. Смена доминантов происходит из-за незначительных размеров клеток синезеленых водорослей. Основным видом синезеленых водорослей, входящим в состав изученных сообществ, является *Homoeothrix janthina*. Вид представляет собой небольшие кустики, сформированные из тонких нитей, выходящих из массы хроококковых клеток. Средний объем одной клетки нити *Homoeothrix* равен $1,5 \text{ мкм}^3$, а средний объем клетки хроококкоидной массы – $20,6 \text{ мкм}^3$. Таким образом, давая огромные значения плотности, эта водоросль практически не играет роли в составе структуры сообществ по биомассе. Крупноклеточные клетки диатомовых водорослей (*Encyonema silesiaca*, *Hannaea arcus*, *Synedra ulna*), даже при низких значениях плотности при расчетах биомассы занимают доминирующее положение. Иногда важной составляющей сообществ перифитонных водорослей являются зеленые и золотистые водоросли.

А



Б

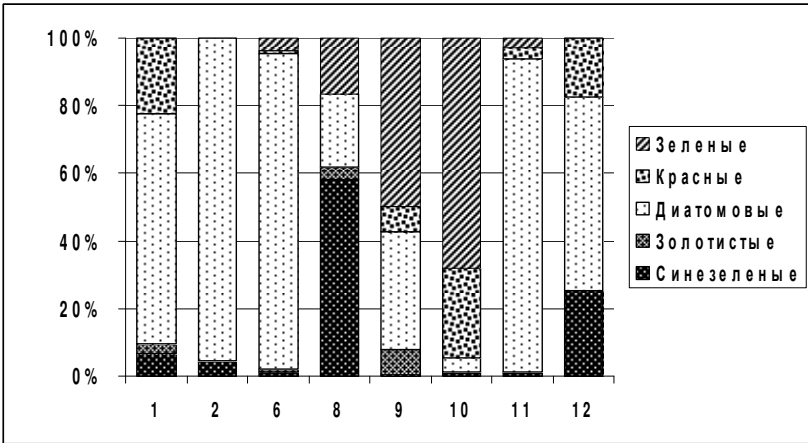


Рис. 16. Структура сообществ водорослей на плесах: А – численность, Б – биомасса. Примечание: обозначения водотоков согласно табл. 13, 14.

Обследованные нами водотоки сильно отличаются по гидрологии, химизму воды и другим показателям. Это и водотоки, впадающие в Зейское водохранилище, и сама р. Зeya, и ее крупные и мелкие притоки, заводы и протоки рек. Вследствие этого видовой состав населяющих их водорослей настолько разнообразен, что

слабо поддается какой-либо систематизации.

В целом, давая характеристику сообществам водорослей, отмеченных нами в водотоках, впадающих в Зейское водохранилище, а также в самой р. Зeya и в ее притоках, необходимо выделить следующее.

Чаще всего в обследованных водотоках в обрастаниях камней преобладают обычные речные виды-обрастатели из отдела *Vaccillariophyta* (диатомовые водоросли). Это виды *Hannaea arcus*, *Achnantheidium minutissimum*, *Encyonema silesiaca*, *E. minuta* и некоторые другие. На второе место по значимости в обрастаниях можно поставить *Cyanoprocaruota* (синезеленые водоросли), в частности, такие виды как *Phormidium autumnale*, *Homoeothrix janthina*, *Symploca muscorum*. Довольно весомую роль играют в обрастаниях также красные водоросли: *Chantransia chalybea*, *Batrachospermum moniliforme*. Группировки зеленых водорослей отличались значительным разнообразием. К числу доминантов можно отнести *Ulothrix tenuissima*, *Draparnaldia plumosa*, виды родов *Chaetophora*, *Microspora*. В слегка заболоченных местообитаниях доминировали нитчатки *Zygnema*, *Mougeotia*, *Spirogyra*. Из желтозеленых водорослей только *Vaucheria* образовывала массовые скопления.

Обработка и анализ количественных проб показали, что численность и биомасса водорослей-обрастателей колебались в значительной степени, как в различных водотоках, так и на участках плес-перекат одного и того же водотока. Значительные показатели численности водорослей отмечены на плесах рек Сирик и Гиллой: 165,8 и 248,8 млрд кл./м² соответственно. Максимальные значения численности отмечены на участке р. Зeya ниже плотины Зейской ГЭС: до 2 851,4 млрд кл./м². В большинстве водотоков численность водорослей определялась количеством мелкоклеточных синезеленых водорослей, на втором месте по численности, чаще всего, стоят диатомовые.

Показатели биомассы водорослей подвержены еще большим колебаниям, чем значения их численности. Большинство обследованных водотоков характеризовалось средними значениями биомассы водорослей. Выделяются два пика биомассы на плесах рек Сирик и Малые Дамбуки: 54,8 и 51,0 г/м². Однако максимальная биомасса водорослей также отмечена на перекате участка р. Зeya ниже плотины Зейской ГЭС – 1130,53 г/м².

Биомасса водорослей определялась не только значением численности клеток водорослей на единицу площади, но и, несомнен-

но, их размерами. Так, незначительные размеры клеток синезеленых водорослей – доминантов численности, практически нивелировали их роль в сложении общей биомассы. Поэтому, чаще всего, общая биомасса водорослей определялась крупноклеточными диатомовыми водорослями.

Сопоставление полученных сведений с имеющимися данными по другим водотокам российского Дальнего Востока свидетельствует о том, что в целом, за исключением участка р. Зeya ниже плотины Зейской ГЭС, для обследованных водотоков характерны более низкие значения численности и биомассы водорослей по сравнению, например, с данными по р. Кедровая и бассейну р. Буряя (Медведева, 2001, 2006).

Проведенный санитарно-биологический анализ качества воды показал, что в большинстве обследованных водотоках в обрастаниях камней преобладают виды – олиго- и ксеносапробионты, то есть показатели вод хорошего качества: *Hannaea arcus*, *Achnanthydium minutissimum* и другие. Индексы сапробности рек, впадающих в Зейское водохранилище, находятся в пределах от 0,25 до 1,44, что свидетельствует о том, что практически все обследованные водотоки приносят в водохранилище чистые воды, соответствующие олигосапробной зоне самоочищения, II классу чистоты.

Анализ качества вод р. Зeya и ее притоков показал, что и здесь индексы сапробности также изменяются в широких пределах от 0,62 (р. Мокча) до 2,4 (временный водоем в дол. р. Ульма), что позволяет отнести воды обследованных водотоков к нескольким зонам самоочищения воды от олиго-ксеносапробной до ксенобетамезосапробной. В целом, за исключением отдельных водоемов (временные водоемы, заболоченные местообитания, руч. Талаго-3), можно сказать, что обследованные водотоки имеют воды хорошего качества, II класса чистоты вод.

Таким образом, на основании всего вышеизложенного, можно сделать вывод, что обследованные нами водотоки бассейна Зейского водохранилища и бассейна р. Зeya находятся в хорошем экологическом состоянии и несут чистые, практически свободные от органических загрязнений воды.

По-видимому, воды р. Гиллой вследствие нерегулярных сбросов шахтных вод рудников периодически приносят большое количество взвешенных частиц, что резко ухудшает условия существования водных организмов. Необходимо дальнейшее обследование участка р. Зeya непосредственно после плотины ГЭС, так как не со-

всем ясны причины столь массового развития здесь водорослей.

Все полученные данные о видовом составе водорослей перифитона, результаты по анализу структуры сообществ и оценке их количественных характеристик получены впервые для обследованных водотоков и могут служить основой дальнейшего мониторинга их экологического состояния.

Глава 6. ПЕРИФИТОННЫЕ ВОДРОСЛИ ЗЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Зейское водохранилище было сформировано еще в 70-е годы XX века, однако до настоящего времени не имелось никаких сведений о его водорослях. Первые результаты изучения водорослей планктона Зейского водохранилища были опубликованы по материалам наших исследований (Медведева, 2005).

Для оценки современного санитарно-биологического и экологического состояния Зейского водохранилища нами был проведен сбор перифитонных водорослей-обрастателей из различных точек акватории водохранилища.

В период с 20 по 23 июля 2004 г. в составе комплексного отряда вместе с сотрудниками Института водных и экологических проблем ДВО РАН и ФГУ «Управление эксплуатации Зейского водохранилища» было проведено обследование акватория Зейского водохранилища. Нами были обследованы следующие участки побережья Зейского водохранилища: в устье р. Широковская, залив Саламатинский, у пос. Хвойный, у пос. Бомнак, в устье р. Бомнак (рис. 17). Скальпелем с камней и веток, погруженных в воду, было собрано 12 качественных проб водорослей перифитона. Собранные водоросли фиксировались 4 %-м формалином. Определение и обработка материала проводились по общепринятым методикам (см. выше).

Сообщества водорослей перифитона практически всех обследованных участков водохранилища были очень разнообразны по видовому составу. Общий список водорослей перифитона Зейского водохранилища составляет 182 вида водорослей 95 родов из семи отделов (учитывая водоросли, определенные до рода и внутривидовые таксоны – 207) (табл. 19). Наиболее разнообразными и многочисленными были зеленые и диатомовые водоросли, насчитывающие соответственно 94 вида (с разновидностями и формами – 95) и 81 (88) видов.

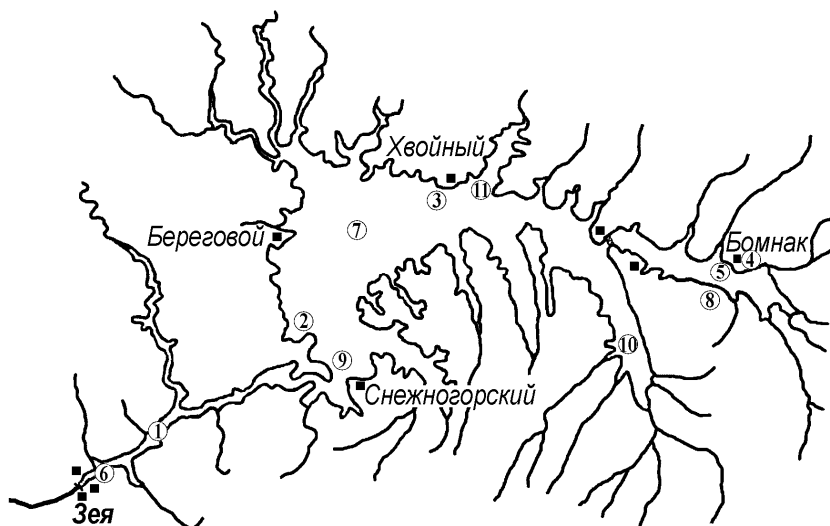


Рис. 17. Точки отбора проб перифитона на побережье Зейского водохранилища: 1 – в устье р. Широковская, 2 – залив Саламатинский, 3 – у пос. Хвойный, 4 – у пос. Бомнак, 5 – в устье р. Бомнак; точки отбора проб фитопланктона в бассейне Зейского водохранилища: 6 – у плотины Зейской ГЭС, 7 – в центральной части водохранилища, 8 – напротив пос. Бомнак, 9 – напротив устья р. Инарогда, 10 – напротив устья р. Уркан, 11 – напротив устья р. Мультуга.

Таблица 19. Таксономический состав водорослей перифитона Зейского водохранилища

№	Отдел	Род	Вид	Включая внутривидовые таксоны
1	CYANOPROCARYOTA	7	10	10
2	EUGLENOPHYTA	5	7	7
3	DINOPHYTA	1	1	1
4	CHRYSTOPHYTA	2	2	2
5	BACILLARIOPHYTA	37	81	88
6	XANTHOPHYTA	3	4	4
7	CHLOROPHYTA	40	94	95
	Всего	95	199	207

Состав первых пяти родов, доминирующих по количеству видов, идентичен таковому для перифитона обследованных водотоков бассейнов Зейского водохранилища и р. Зeya (см. выше). Наибольшим разнообразием видов характеризуется род зеленых водорослей *Cosmarium* – 20 видов, второе и третье места занимают диатомовые водоросли: *Eunotia* и *Pinnularia*, насчитывающие соответ-

ственно 12 (с разновидностями и формами – 14) и 10 видов. Затем идет род зеленых водорослей *Closterium* – 8 видов и на пятом месте снова диатомовые: род *Gomphonema*, содержащий 7 видов (с разновидностями и формами – 10) (табл. 20).

Наиболее массовыми видами, доминирующими в обрастаниях, можно назвать зеленые водоросли родов *Bulbochaete*, *Mougeotia*, *Oedogonium*, а также нитчатые представители класса конъюгат *Desmidiium swartzii* и *Hyalotheca dissiliens*. Преобладающими видами диатомовых водорослей являются *Asterionella formosa*, *Eunotia bilunaris*, *Hannaea arcus*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*. Водоросли других отделов не играли существенной роли в обрастаниях.

Эколого-географическая характеристика альгофлоры

Так как нами изучались водоросли перифитона водохранилища, то вполне естественно, что наиболее велика оказалась группа бентосных или сублиторальных водорослей – 84 вида или 40,6 % от общего числа обнаруженных таксонов (табл. 21). Довольно значительна была также и группа планктонно-бентосных видов – 56 видов (27,0 %). Планктонные виды насчитывают 23 таксона и составляют 11,1 %. Было обнаружено также 5 наземных видов и 1 эпифит.

В отношении категорий галобности нужно отметить, что подавляющая часть видов относится к олигогалолам, среди которых наиболее многочисленна группа индифферентных видов – 82 таксона или 39,6 % (табл. 21). Группа галофобов насчитывает 26 видов и составляет 12,5 %, причем именно к этой группе принадлежат виды, зачастую доминирующие в составе перифитонных сообществ: *Tabellaria flocculosa*, *T. fenestrata*, *Eunotia bilunaris*, *Hyalotheca dissiliens*, а также многие представители группы десмидиевых водорослей. К группе галофилов относится всего 5 видов (2,4 %), причем массовых видов среди них нет. Единственный мезогалобный вид обнаружен единично.

Подсчет числа видов водорослей по отношению к рН среды показал, что, также как и в отношении водорослей водотоков бассейна р. Зея, на первом месте по количеству видов стоят индифференты – 39 видов или 18,9 % (табл. 21). Интересно, что практически немного меньшим количеством видов характеризуется группа ацидофилов, насчитывающая 35 видов (16,9 %). Именно к этой группе относятся многочисленные и разнообразные представители десмидиевых водорослей. Группа алкалифилов насчитывает 26 видов (12,5 %), из них только два вида можно отнести к разряду массовых: *Hannaea arcus* и *Synedra ulna*. Обнаружено только один алкалибионт, а для многих видов характеристика в отношении к рН неизвестна.

Таблица 20. Список водорослей перифитона Зейского водохранилища

Таксон	Частота встречаемости	Экологические характеристики					
		Местообитание	Галобность	Отношение к рН	География	Сапробная хар-ка	Индекс сапробности
1	2	3	4	5	6	7	8
CYANOPROCARYOTA							
1. <i>Amorphonostoc paludosum</i> (Kütz.) Elenk.	1-2	P-B, S	-	-	k	-	-
2. <i>A. punctiforme</i> (Kütz.) Elenk.	2	P-B, S	-	-	k	β-о	1,6
3. <i>Anabaena schremetieviae</i> Elenk.	1	P	i	-	k	-	-
4. <i>A. sp.</i>	2	-	-	-	-	-	-
5. <i>Coelomoron pusillum</i> (Van Goor) Kom.	1	P	-	-	-	β	2,0
6. <i>Hapalosiphon fontinalis</i> (Ag.) Born. emend. Elenk.	3	B	-	-	k	χ-β	0,8
7. <i>Merismopedia glauca</i> (Ehr.) Näg.	1	P-B	i	ind	k	о-α	1,8
8. <i>Oscillatoria terebriformis</i> (Ag.) Elenk.	2	B, S	-	-	k	β-ρ	2,9
9. <i>O. sp.</i>	2	-	-	-	-	-	-
10. <i>Snowella lacustris</i> (Chod.) Kom. et Hind.	2	-	-	-	-	β	2,2
EUGLENOPHYTA							
11. <i>Euglena sp.</i>	4	-	-	-	-	-	-
12. <i>Monomorphina pyrum</i> (Ehr.) Mereschk.	1	P	i	ind	b	β	2,3
13. <i>Phacus caudatus</i> Hübner	2	P-B	i	alf	k	β	2,2
14. <i>Ph. orbicularis</i> f. <i>communis</i> Popova	1	-	-	-	-	-	-
15. <i>Ph. pleuronectes</i> (Ehr.) Duj.	1	P-B	i	ind	k	β-α	2,0
16. <i>Strombomonas sp.</i>	1	-	-	-	-	-	-
17. <i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein emend. Defl.	2	P-B	i	-	k	β	2,0
DINOPHYTA							
18. <i>Peridinium cinctum</i> (O.F. Müll.) Ehr.	2-3	P-B	i	-	k	β-о	1,6
CHRYSOPHYTA							
19. <i>Dinobryon divergens</i> Imh.	1	P	i	ind	k	о-α	1,8
20. <i>Mallomonas sp.</i>	1	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
BACILLARIOPHYTA							
21. <i>Achnanthes</i> sp.	3	-	-	-	-	-	-
22. <i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	5	B	i	alf	k	β	1,5
23. <i>Asterionella formosa</i> Hass.	4-6	P	i	alf	k	o	1,0
24. <i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Sim.	3	P-B	i	acf	b	χ -o	0,5
25. <i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.	1-2	B	i	alf	k	χ	0,3
26. <i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thw.	2-3	P-B	hl	ind	k	β	1,4
27. <i>C. stelligera</i> Cl. et Grun.	2-4	P-B	i	ind	k	χ	0,1
28. <i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Cl.	2	B	i	alf	k	β -o	1,6
29. <i>C. cistula</i> (Hemp.) Grun.	3	B	i	alf	k	o- β	1,5
30. <i>C. tumida</i> (Bréb.) V.H.	2-3	B	i	alf	k	χ	0,2
31. <i>C. turgidula</i> Grun.	2	B	-	ind	k	-	-
32. <i>Cymbopleura cuspidata</i> (Kütz.) Kramm.	1	B	i	ind	k	o- α	-
33. <i>C. naviculiformis</i> (Auersw.) Kramm. et Lange-Bert.	2	B	i	ind	b	o	1,6
34. <i>Diatoma hiemale</i> (Roth) Heib. ¹	2	P-B	hb	ind	k	χ	0,1
35. <i>D. tenue</i> Ag. ¹	2	P-B	hl	ind	k	β -o	1,5
36. <i>D. vulgare</i> Morphotyp <i>distorta</i>	1-3	-	-	-	-	-	-
37. <i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt ¹	1	B	i	ind	a-a	χ	0,1
38. <i>Encyonema gracile</i> Ehr.	2-4	B	hb	ind	a-a	χ	0,4
39. <i>E. paucistriatum</i> (Cleve-Euler) Mann	2-4	B	-	-	-	o	-
40. <i>E. silesiaca</i> (Bleisch) Mann ¹	5	B	i	ind	k	o- β	1,35
41. <i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills ¹	4-6	B	hb	acf	k	o	1,0
42. <i>E. exigua</i> (Bréb. ex Kütz.) Rabenh.	2	B	hb	acf	k	o- β	1,5
43. <i>E. formica</i> Ehr.	2	B	i	ind	k	-	-
44. <i>E. implicata</i> Nörpel et Lange-Bert.	2	B	-	acf	-	-	-
45. <i>E. incisa</i> Greg.	2-3	B	-	acf	k	α - β	2,7
46. <i>E. monodon</i> var. <i>hankensis</i> (Skv.) Sheshukova	2-4	B	-	-	-	-	-
47. <i>E. naegelii</i> Migula	3-4	B	hb	acf	a-a	β -o	1,6

1	2	3	4	5	6	7	8
48. <i>E. parallela</i> Ehr.	1	B	i	acf	b	β -o	1,6
49. <i>E. pectinalis</i> (Dillw.? Kütz.) Rabenh. var. <i>pectinalis</i>	3	B	hb	acf	k	χ - β	0,9
<i>E. pectinalis</i> var. <i>undulata</i> (Ralfs) Rabenh.	3-4	B	i	acf	k	o	-
<i>E. pectinalis</i> var. <i>ventralis</i> (Ehr.) Hust.	3-5	B	i	acf	k	o	-
50. <i>E. polydentula</i> Brun	2	B	hb	acf	k	χ - β	0,8
51. <i>E. praerupta</i> var. <i>bidens</i> (Ehr.) Grun.	3-4	B	hb	acf	k	-	-
52. <i>E. serra</i> var. <i>tetraodon</i> (Ehr.) Nörpel	1	B	hb	acf	a-a	β -o	1,7
53. <i>Fragilaria tenera</i> (W. Sm.) Lange-Bert.	4	B	i	-	a-a	o	-
54. <i>F. vaucheriae</i> (Kütz.) Boye.-P.	3	P, Ep	i	alf	k	o- β	1,5
55. <i>Frustulia crassinervia</i> (Bréb.) Lange-Bert.	2	B	-	acf	-	-	-
56. <i>F. vulgaris</i> (Thw.) D.T.	1	P-B	i	alf	k	χ - β	0,9
57. <i>Gomphoneis olivaceum</i> (Horn.) Daw. ex Ross et Sims var. <i>olivaceum</i>	2	B	i	alf	k	β - α	2,5
<i>G. olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> (Cl.) Cl.	3	B	i	alf	b	χ	0,1
58. <i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	2-4	P-B	i	alf	k	χ - β	0,9
59. <i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>angustatum</i>	2	P-B	i	alf	k	β	2,0
<i>G. angustatum</i> var. <i>linearis</i> Hust.	5	B	i	ind	b	-	-
60. <i>G. clavatum</i> Ehr.	2-3	B	i	ind	k	o- β	1,4
61. <i>G. coronatum</i> Ehr.	3	P-B	i	ind	k	β	2,2
62. <i>G. parvulum</i> Kütz. var. <i>parvulum</i>	3-5	B	i	ind	k	χ	0,1
<i>G. parvulum</i> var. <i>lagenulum</i> (Kütz. Grun.) Hust.	3	B	i	alf	k	-	-
63. <i>G. trigonocephalum</i> Ehr.	2	B	i	alf	b	β	-
64. <i>G. truncatum</i> Ehr. var. <i>truncatum</i>	1-4	P-B	-	-	k	o- χ	0,7
<i>G. truncatum</i> var. <i>capitatum</i> (Ehr.) Patr.	3-4	B	i	alf	b	β	1,8
65. <i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr. var. <i>arcus</i> ¹	5-6	B	i	alf	a-a	χ -o	0,3
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> f. <i>recta</i> (Cleve) Foged ¹	5	B	i	alf	a-a	χ -o	0,3
66. <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	1	P	i	ind	k	β -o	1,7

1	2	3	4	5	6	7	8
67. <i>Luticola kotschy</i> (Grun.)Mann	1	B	-	acf	k	-	-
68. <i>Meridion circulare</i> (Grev.) Ag. ¹	1-3	B	hb	alf	k	χ -o	0,8
69. <i>Navicula avenacea</i> (Bréb. et Godey) Bréb. ex Grun.	2	B	-	acf	k	o- β	1,4
70. <i>N. radiosa</i> Kütz.	1	B	i	ind	k	o	1,1
71. <i>Neidium ampliatum</i> (Ehr.) Kramm.	1	B	hb	ind	k	-	-
72. <i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl.	3-4	B	hb	ind	b	o- β	1,5
73. <i>N. productum</i> (W. Sm.) Cl.	1	B	i	acf	k	o- β	1,5
74. <i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grun.	3	B	hl	alf	k	β	-
75. <i>N. linearis</i> W. Sm.	3	B	i	alf	k	χ	0,0
76. <i>N. recta</i> Hantzsch	1	B	i	alf	k	χ	0,0
77. <i>Pinnularia acuminata</i> W. Sm.	1	B	i	acf	k	o	-
78. <i>P. biceps</i> Greg.	2-4	B	i	acf	k	β -o	0,3
79. <i>P. borealis</i> Ehr.	1-2	B	i	ind	k	o- β	1,4
80. <i>P. crucifera</i> Cl.-Euler	2-3	B	-	-	-	-	-
81. <i>P. erratica</i> Kramm.	2	B	i	ind	b	-	-
82. <i>P. gentilis</i> (Donk.) Cl.	2-3	B	i	ind	k	-	-
83. <i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.	2-3	B	i	ind	k	χ	0,3
84. <i>P. nodosa</i> (Ehr.) W. Sm.	1	B	i	ind	a-a	o	-
85. <i>P. subgibba</i> var. <i>sublinearis</i> Kramm.	3-4	B	i	ind	b	-	-
86. <i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr.	1-3	P-B	i	ind	k	o- χ	1,3
87. <i>Rhizosolenia eriensis</i> H.L. Smith	1	P	hl	acf	k	-	-
88. <i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.	1	B	i	alb	k	χ -o	0,4
89. <i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	2-4	P-B	i	ind	k	χ	0,3
90. <i>S. phoenicenteron</i> Ehr.	2	B	i	ind	k	χ -o	0,5
91. <i>S. producta</i> Grun.	1	B	mh	ind	-	o	-
92. <i>Stenopterobia curvula</i> (W. Sm.) Kramm.	1-2	B	-	acf	a	-	-
93. <i>Surirella angusta</i> Kütz.	1-2	P-B	i	alf	k	o	1,1
94. <i>S. gracilis</i> (W. Sm.) Grun.	1-2	B	i	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
95. <i>S. minuta</i> Bréb.	2	B	i	ind	k	o-α	-
96. <i>Synedra rumpens</i> Kütz.	4	B	i	alf	k	o	1,1
97. <i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr. var. <i>ulna</i>	3-4	P-B	i	alf	k	o-α	1,9
98. <i>S. ulna</i> var. <i>danica</i> (Kütz.) Grun.	2-5	P-B	i	alf	k	χ-β	0,8
99. <i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	5-6	P-B	hb	acf	k	χ	0,3
100. <i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	6	P-B	hb	acf	a, k	o-α	1,9
101. <i>Tetracyclus glans</i> (Ehr.) Mills	4	B	i	acf	a-a	o	0,3
XANTHOPHYTA							
102. <i>Ophiocytium capitatum</i> Wolle	2	P	oh	-	k	o	1,2
103. <i>O. lagerheimii</i> Lemm.	2	-	-	-	-	-	-
104. <i>O. parvulum</i> A. Br.	4	B	oh	-	k	o	1,3
105. <i>Tribonema vulgare</i> Pash.	3	P-B	i	-	-	o-α	1,8
CHLOROPHYTA							
106. <i>Actinotaenium cucurbita</i> (Bréb.) Teil. ex Ruzicka et Pouzar.	1	P-B	-	acf	k	χ-β	0,9
107. <i>Ankistrodesmus falcatum</i> (Corda) Ralfs	2	P-B	hb	-	k	β	2,1
108. <i>A. fusiformis</i> Corda ex Korsch.	2-3	P-B	i	-	k	β-o	1,7
109. <i>A. spiralis</i> (Turn.) Lemm.	2	P	-	-	-	β	2,1
110. <i>Aphanochaete repens</i> A. Br.	2	P-B	-	-	k	β	2,0
111. <i>Bambusina brebissonii</i> Kütz.	1-2	P	-	acf	-	-	-
112. <i>Bulbochaete</i> sp. ster.	3-6	-	-	-	-	-	-
113. <i>Closterium Cynthia</i> De-Not.	3	P-B	-	-	k	o	1,0
114. <i>Cl. diana</i> Ehr.	2	P-B	-	-	k	χ-β	0,8
115. <i>Cl. ehrenbergii</i> Menegh.	1	P-B	hb	ind	k	o-α	1,8
116. <i>Cl. lineatum</i> f. <i>minus</i> (Woronich.) Kossinsk.	1	P	-	-	-	-	-
117. <i>Cl. moniliferum</i> (Bory) Ehr.	1-2	P-B	i	-	k	β	2,1
118. <i>Cl. navicula</i> (Bréb.) Lütkem.	1	P-B	-	acf	k	χ-β	0,9
119. <i>Cl. striolatum</i> Ehr.	2-3	P-B	-	acf	k	χ-β	0,9

1	2	3	4	5	6	7	8
120. <i>Cl. venus</i> Kütz.	1	-	-	-	-	β	2,2
121. <i>Coelastrum microporum</i> Näg.	1	P-B	i	ind	k	β	2,1
122. <i>Coenochloris pyrenoidosa</i> Korsch.	3	P	hl	-	-	-	-
123. <i>Cosmarium arctoum</i> Nordst.	2	-	-	-	-	-	-
124. <i>C. bioculatum</i> Bréb.	2-3	P-B	hb	-	k	-	-
125. <i>C. ceratophorum</i> Lütke.	1	-	-	-	-	-	-
126. <i>C. circulare</i> Reinsch	2	-	-	-	-	-	-
127. <i>C. connatum</i> Bréb.	3	-	-	-	-	-	-
128. <i>C. contractum</i> Kirchn.	2-4	-	-	-	-	-	-
129. <i>C. elegantissimum</i> f. <i>minor</i> W. et G.S. West	1	-	-	-	-	-	-
130. <i>C. formosulum</i> Hoff	2	-	-	-	-	$o-\alpha$	1,8
131. <i>C. hammeri</i> Reinsch	2-3	-	-	-	-	-	-
132. <i>C. impressulum</i> Eلف.	2	P-B	hb	ind	k	$o-\alpha$	1,8
133. <i>C. obtusatum</i> Schmidle	1	P	i	-	k	o	1,3
134. <i>C. pachydermum</i> Lund.	1-2	B	i	-	k	$\chi-\beta$	0,8
135. <i>C. portianum</i> Arch.	1-3	B	i	-	k	-	-
136. <i>C. punctulatum</i> Bréb.	3-4	P-B	hb	acf	k	o	1,3
137. <i>C. quadratum</i> Ralfs	1	B	hb	-	k	$o-\chi$	0,7
138. <i>C. quadrum</i> Lund.	2	-	-	-	-	-	-
139. <i>C. regnellii</i> Wille	2-3	-	-	-	-	-	-
140. <i>C. sphagnicolum</i> W. et G.S. West	2	B	-	-	-	-	-
141. <i>C. subprotumidum</i> Nordst.	2-3	P-B	-	acf	k	-	-
142. <i>C. venustum</i> (Bréb.) Arch.	3	P-B	-	acf	-	-	-
143. <i>Cosmoastrum alternans</i> (Bréb.) Pal.-Mordv.	1	-	-	-	-	-	-
144. <i>C. breviaculeatum</i> (G.M. Smith) Pal.-Mordv.	2	-	-	-	-	-	-
145. <i>C. orbiculare</i> (Ralfs) Pal.-Mordv.	1-2	-	-	-	-	-	-
146. <i>C. punctulatum</i> (Bréb.) Pal.-Mordv.	3	P-B	i	-	k	$o-\beta$	1,5
147. <i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et G.S. West	1	P-B	i	ind	k	$o-\alpha$	1,9

1	2	3	4	5	6	7	8
148. <i>Desmidium baileyi</i> (Ralfs) Nordst.	1	-	-	-	-	-	-
149. <i>D. swartzii</i> Ag.	1-5	-	-	-	-	$\chi-\beta$	0,9
150. <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	2-4	P-B	i	ind	k	β	2,3
151. <i>D. tetrachotomum</i> Printz	2	P	-	-	-	$\beta-\alpha$	2,5
152. <i>Didymocystis inconspicua</i> Korsch.	1	-	-	-	-	β	2,1
153. <i>Euastrum ansatum</i> (Ehr.) Ralfs	2	P-B	-	acf	k	-	-
154. <i>E. bidentatum</i> Näg.	2	P-B	hb	-	k	o	1,1
155. <i>E. denticulatum</i> (Kirchn.) Gay	2	P-B	-	acf	k	$\chi-\beta$	0,8
156. <i>E. dubium</i> Näg.	1-2	P	hb	-	k	-	-
157. <i>E. turneri</i> W. West	1	-	-	-	-	$\chi-\beta$	0,8
158. <i>E. verrucosum</i> Ehr.	1	P	hb	acf	k	$\chi-\beta$	0,8
159. <i>Gonatozygon monotaenium</i> De-Bary	2-5	P-B	hb	-	k	o	1,0
160. <i>Gonium pectorale</i> Müll.	2	P	i	-	k	$\beta-\rho$	2,8
161. <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Bréb.	3-5	P	hb	-	k	$\chi-\beta$	0,8
162. <i>Microspora</i> sp.	3	B	-	-	-	-	-
163. <i>Microthammon strictissimum</i> Rabenh.	1	P-B, S	-	-	-	$\beta-o$	1,7
164. <i>Mougeotia</i> sp. ster. 1	3-5	B	-	-	-	o	1,0
165. <i>M.</i> sp. ster. 2	3	B	-	-	-	o	1,0
166. <i>Netrium digitus</i> (Ehr.) Itzigs. et Rothe	1	P-B	i	acf	k	$\chi-\beta$	0,8
167. <i>Oedogonium nodulosum</i> Witt.	4	B	-	-	-	-	-
168. <i>Oe. undulatum</i> (Bréb.) A. Br.	3	B	i	-	k	-	-
169. <i>Oe.</i> sp. ster.	5-6	B	-	-	-	-	-
170. <i>Oocystis</i> sp.	2-3	-	-	-	-	-	-
171. <i>Pachyphorium</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-
172. <i>Palmodictyon lobatum</i> Korsch.	2	-	-	-	-	-	-
173. <i>Pandorina morum</i> (Müll.) Bory	1	P	i	-	k	β	2,1
174. <i>Penium margaritaceum</i> (Ehr.) Bréb.	1	-	-	-	-	$o-\chi$	0,7
175. <i>P. spinospermum</i> Josh.	3	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
176. <i>Pleurotaenium trabecula</i> (Ehr.) Näg. f. <i>trabecula</i>	2	P-B	i	-	k	o	1,2
177. <i>P. trabecula</i> f. <i>granulatum</i> G. West	1	-	-	-	-	-	-
178. <i>Raphidiastrum avicula</i> (Bréb.) Pal.-Mordv.	2	-	-	-	-	-	-
179. <i>Scenedesmus acutiformis</i> Schröd.	3-4	P-B	-	-	k	o-α	1,8
180. <i>S. acutus</i> Meyen	2	P-B	i	-	k	β	2,0
181. <i>S. denticulatus</i> var. <i>linearis</i> Hansg.	1	-	-	-	-	-	-
182. <i>S. ellipticus</i> Corda	1	P-B, S	-	-	k	o-β	1,9
183. <i>S. obtusus</i> Meyen	2	P-B	-	-	-	β	2,0
184. <i>Selenastrum gracilis</i> Reinsch	2	P-B	-	-	k	o-α	1,9
185. <i>Spirogyra</i> sp. ster. 1	3	B	-	-	-	-	-
186. <i>S.</i> sp. ster. 2	3	B	-	-	-	-	-
187. <i>Staurastrum margaritaceum</i> (Ehr.) Menegh.	2	-	-	-	-	-	-
188. <i>S. paradoxum</i> var. <i>parvum</i> West	1	P	-	-	-	-	-
189. <i>S. submonticulosum</i> Roy et Biss.	2	-	-	-	-	-	-
190. <i>S. tohopecaligense</i> Wolle	1	-	-	-	-	-	-
191. <i>Staurodesmus dejectus</i> (Bréb.) Teil.	1	B	hb	-	k	β-o	1,6
192. <i>Stigeoclonium flagelliferum</i> Kütz.	2	B	-	-	-	β	2,3
193. <i>S. tenue</i> Kütz.	6	B	-	-	k	β-ρ	2,8
194. <i>Teilingia granulata</i> (Roy et Biss.) Bourr.	3	-	-	-	-	-	-
195. <i>Tetraspora lacustris</i> Lemm.	1	P	i	-	k	-	-
196. <i>Xanthidium antilopaeum</i> (Bréb.) Kütz.	1-2	P	i	-	k	o-χ	0,7
197. <i>X. cristatum</i> Bréb. var. <i>cristatum</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>X. cristatum</i> var. <i>uncinatum</i> f. <i>polonicum</i> Gutw.	1	-	-	-	-	-	-
198. <i>X. smithii</i> var. <i>octocorne</i> (Ehr.) Pal.-Mordv.	1	-	-	-	-	-	-
199. <i>Zygnema</i> sp. ster.	3	B	-	-	-	χ-β	0,8

Примечание. Сапробность видов, отмеченных знаком ¹, указывается согласно Унифицированным методам (1977), все остальные – по сводке Бариновой с соавторами (2006).

Таблица 21. Распределение обнаруженных водорослей по экологическим группам

Характеристика	Число таксонов	%
Местообитание		
Бентосные (B)	84	40,6
Планктонно-бентосные (P-B)	56	27,0
Планктонные (P)	23	11,1
Наземные (S)	5	2,4
Эпифиты (Ep)	1	0,5
Нет данных	38	18,4
Галобность		
Олигогалобы (oh)	2	1,0
Галофобы (hb)	26	12,5
Индифференты (i)	82	39,6
Галофилы (hl)	5	2,4
Мезогалобы (mh)	1	0,5
Нет данных	91	44,0
Отношение к pH		
Ацидофилы (acf)	35	16,9
Индифференты (ind)	39	18,9
Алкалифилы (alf)	26	12,5
Алкалибионты (alb)	1	0,5
Нет данных	106	51,2
Сапробность		
Ксеносапробионты (χ , χ -o)	19	9,2
Олигосапробионты (o- χ , χ - β , o- β)	58	28,0
Бетамезосапробионты (β -o, o- α , β , β - α)	57	27,5
Альфа-мезосапробионты (α - β , β -p, α)	5	2,4
Нет данных	68	32,9

Среди водорослей перифитона Зейского водохранилища 139 видов являются показателями органического загрязнения воды (табл. 21). Обнаруженные организмы относятся к 4 основным группам сапробионтных организмов и насчитывают следующее количество видов: ксеносапробионты – 19 видов (9,2 %), олигосапробионты – 58 (28,0 %), бетамезосапробионты – 57 видов (27,5 %) и альфа-мезосапробионты – 5 видов (2,4 %). Таким образом, группы олигосапробионтов и бетамезосапробионтов практически одинаковы по числу видов. Массовыми видами в сообществах обрастающих можно назвать ксеносапробионты *Hannaea arcus*, *Gomphonema parvulum*, *Tabellaria fenestrata*; олигосапробионты *Tabellaria flocculosa*, *Desmidium swartzii*, *Gonatozygon monotaenium*, *Hyalotheca disiliens*, нитчатки рода *Mougeotia*; бетамезосапробионт *Synedra ulna*.

Присутствие и массовое развитие этих видов свидетельствует о хорошем качестве вод обследованных водотоков. Альфамезосапробионты (5 видов) не играют большой роли в составе обрастаний.

Большинство обнаруженных нами видов водорослей перифитона являются космополитами – 114 видов, что составляет 55,1 % (табл. 22). Число бореальных и аркто-альпийских видов очень близки: 11 и 9 видов (5,3 % и 4,3 %). Также обнаружено два альпийских вида.

Таблица 22. Распределение обнаруженных водорослей по географической приуроченности

Характеристика	Число таксонов	%
Космополиты (к)	114	55,1
Бореальные (б)	11	5,3
Аркто-альпийские (а-а)	9	4,3
Альпийские (а)	2	1,0
Нет данных	71	34,3

Сообщества водорослей перифитона обследованных участков водохранилища

В скоплениях водорослей, собранных у берега водохранилища в **400 м от устья р. Широковская**, в массе вегетировали диатомовые и зеленые водоросли. Оба отдела характеризовались высоким разнообразием. Многовидовое сообщество насчитывает 74 вида. Среди диатомовых водорослей доминировали два вида рода *Tabellaria* (*T. fenestrata* и *T. flocculosa*), также многочисленны были *Eunotia bilunaris*, *Encyonema silesiaca*, виды рода *Gomphonema*. Из зеленых водорослей встречались *Bulbochaete* sp. ster., *Microspora* sp., *Coenochloris pyrenoidosa*. Наиболее частыми были представители группы конъюгат: стерильные нитчатки рода *Mougeotia* и ряд разнообразных десмидиевых водорослей: *Penium spinospermum*, *Hyalotheca dissiliens*, виды родов *Cosmarium* и *Closterium*. Здесь были обнаружены также представители эвгленовых водорослей: *Euglena*, *Phacus*, *Strombomonas*.

Подсчитанный индекс сапробности был равен 1,24, что соответствует олигосапробной зоне самоочищения, II классу чистоты воды – практически чистые воды (табл. 23).

В заливе Саламатинском было собрано три пробы водорослевых обрастаний. Первая представляла собой обрастания лежа-

щих на дне веток и была поднята с глубины 1,8 м. Здесь были обнаружены только диатомовые водоросли, общим числом 36 видов. В обрастаниях преобладали *Asterionella formosa*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Hannaea arcus*, виды родов *Eunotia*, *Gomphonema*, *Pinnularia* и многие другие.

Таблица 23. Сапробиологические характеристики обследованных точек

Точка отбора	Количество видов	Индекс сапробиности	Зона сапробиности	Класс чистоты воды
Устье р. Широковская	74	1,24	Олигосапробная	II
Зал. Саламатинский	38–105	1,03–1,18	Олигосапробная	II
Пос. Хвойный	37–38	1,1–1,11	Олигосапробная	II
Пос. Бомнак	1	2,7	Альфа-бетамезосапробная	IV
Устье р. Бомнак	10–80	0,77–1,01	Ксено-бетамезосапробная – Олигосапробная	II

Вторая проба представляла собой скопления зеленых нитей у берега. Всего в этой пробе обнаружено 54 вида водорослей. Зеленая нитчатая масса была сформирована стерильными нитчатками родов *Zygnema* и *Spirogyra*. Среди диатомей на первое место по доминированию вышла *Tabellaria flocculosa*, хотя в целом состав диатомовых водорослей был сходен с таковым первой пробы.

Третья проба водорослей перифитона залива Саламатинский была самой богатой по видовому разнообразию: здесь обнаружено 105 видов водорослей. Вместе с нитчатками *Oedogonium* и *Mougeotia* развивались самые разнообразные десмидиевые водоросли. Здесь обнаружено 16 видов рода *Cosmarium*, 5 видов рода *Closterium* и по 4 вида родов *Euastrum* и *Xanthidium*. К по-прежнему доминирующим диатомеям *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Asterionella formosa* и *Eunotia bilunaris* в качестве субдоминантов прибавились такие виды как *Pinnularia viridis*, *Eunotia monodon* var. *hankensis*, *E. pectinalis* вместе с var. *ventralis* и var. *undulata*, *Encyonema gracile*, *E. paucistriatum*.

Индексы сапробиности проб из залива Саламатинский колебались от 1,03 до 1,18, оставаясь в пределах олигосапробной зоны, II класса чистоты воды (табл. 23).

Обе пробы, собранные у берега **пос. Хвойный**, представляют собой скопления зеленых водорослей: кустиков *Bulbochate* sp. ster. и

нитчатых водорослей родов *Oedogonium* и *Mougeotia* вместе с вышеупомянутыми диатомеями *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Asterionella formosa*. Однако наряду с ними были обнаружены и виды диатомей, составляющие так называемый «речной» комплекс: *Encyonema silesiaca*, *Achnantheidium minutissimum*, *Synedra rumpens* и другие.

Расчитанные индексы сапробности одинаковы (1,1 и 1,11) также соответствуют олигосапробной зоне, II классу чистоты вод (табл. 23).

В окрестностях пос. Бомнак практически все камни у уреза береговой полосы были покрыты сплошным ковром зеленых кустика *Stigeoclonium tenue*. Вид является показателем загрязненных вод и его массовое развитие обуславливает и низкий показатель индекса сапробности на данном участке. Возможно, его присутствие объясняется наличием на этом участке загрязненных хозяйственных вод пос. Бомнак. Величина индекса равна 2,7, что соответствует альфа-бетамезосапробной зоне самоочищения, IV классу чистоты воды, то есть сильно загрязненные воды (табл. 23).

Также нами были собраны качественные пробы перифитона неподалеку от **устья р. Бомнак**. В обрастаниях погруженных в воду веток доминировали зеленые нитчатки разных родов: *Oedogonium*, *Bulbochaete*, *Mougeotia*. Многочисленными и разнообразными были и нитчатые зеленые водоросли из группы десмидиевых: *Desmidium swartzii*, *Hyalotheca dissiliens*, наряду с одноклеточными представителями этой группы: *Gonatozygon monotaenium*, *Cosmarium contractum*, *C. punctulatum* и многими другими. Значительного разнообразия достигали и диатомовые водоросли: *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Hannaea arcus*, *Encyonema silesiaca*, *Eunotia bilunaris*, *E. pectinalis* var. *ventralis*, *Tetracyclus glans*.

Индексы сапробности на обследованном участке имели самые низкие значения по сравнению со всем бассейном водохранилища и колебались от 0,77 до 1,01, что находится в пределах ксенобетамезосапробной и олигосапробной подзон самоочищения, II класса чистоты воды (табл. 23).

Наиболее интересными находками можно назвать обнаружение некоторых видов из семейства Desmidiaceae: *Staurastrum submonticulosum*, *Cosmarium ceratophorum*, *Desmidium baileyi*, *Cosmoastrum breviaculeatum*.

Таким образом, характеризуя водоросли обрастаний Зейского водохранилища нужно отметить следующее.

В перифитоне водохранилища развиваются многовидовые

сообщества, составленные водорослями различных систематических групп и обладающие значительной биомассой.

Общий список водорослей перифитона Зейского водохранилища составляет 182 вида водорослей 95 родов из семи отделов (учитывая водоросли, определенные до рода и внутривидовые таксоны – 207). Наиболее разнообразными и многочисленными были зеленые (особенно десмидиевые) и диатомовые водоросли.

Индексы сапробности перифитонных водорослевых сообществ изменялись от 0,77 до 1,24, что соответствует ксенобетамезосапробной и олигосапробной зонам самоочищения воды. Таким образом, в целом прибрежные участки водохранилища имеют воды II класса чистоты воды – практически чистые воды.

Исключение составляют группировки водорослей в прибрежной части пос. Бомнак, где, по-видимому, в значительной степени сказывается влияние бытового загрязнения поселка и отмечены воды IV класса чистоты воды (альфа-бетамезосапробная зона) – сильно загрязненные воды. Наиболее низкие индексы сапробности, свидетельствующие о хорошем качестве вод, отмечены в устье р. Бомнак.

Проведенный анализ качества воды показал, что показатели чистоты воды прибрежных сообществ водорослей относительно более низки, чем те же показатели фитопланктонных комплексов.

Так как перифитонные сообщества обследованы преимущественно в устьях рек, впадающих в Зейское водохранилище, следовательно, можно сделать вывод о достаточно хорошем качестве привносимых ими вод.

Глава 7. ФИТОПЛАНКТОН ЗЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

При изучении водохранилищ, относящихся к категории комплексных и используемых различными отраслями народного хозяйства, таких как энергетика, водный транспорт, промышленное и коммунальное водоснабжение, рыбное хозяйство, а также используемых в рекреационных целях, особенно важно иметь представление о закономерностях развития водорослей и их количественных показателях. Прогноз санитарно-биологического состояния водохранилищ тесно связан с выявлением динамики видового состава и численности водорослей его населяющих, изучением биологии и

экологии массовых видов.

Как уже отмечалось выше, ранее было предпринято обследование водорослей Зейского водохранилища с целью прогноза развития в нем фитопланктона (глава 5). Однако в открытой печати эти данные не были опубликованы. Первые сведения о водорослях Зейского водохранилища имеются в каталоге, подготовленном чинскими альгологами З.П. Оглы и М.И. Качаевой (1999). Авторами указывается 37 видов водорослей из шести отделов: синезеленые – 3 вида (и одна форма), золотистые – 6 видов, диатомовые – 10 видов, динофитовые и эвгленовые – по 1, зеленые – 16 видов. Вопросам прогнозирования продуктивности и качества воды в Зейском водохранилище была посвящена работа коллектива авторов (Лебедев и др., 1978).

Результаты наших исследований водорослей водохранилища были недавно опубликованы (Медведева, 2005).

Перед нами был поставлен ряд задач: выявить видовой состав фитопланктона водохранилища, оценить количественные характеристики фитопланктона и провести санитарно-биологическую оценку качества воды водохранилища.

Альгологический материал был собран нами в июне–июле 2004 г. совместно с сотрудниками ИВЭП ДВО РАН и ФГУ «Управление эксплуатации Зейского водохранилища». Было собрано 23 количественные пробы фитопланктона на нескольких створах: у плотины Зейской ГЭС, в центральной части водохранилища, у пос. Бомнак, в приустьевых частях рек Инарогда, Уркан и Мультуга (рис. 17). Пробы брались батометром с глубин 1 м, 2 м, с середины в данной точке и со дна в данной точке. Объем воды, взятый батометром (2 л), фильтровался через планктонную сеть. Пробы фиксировались 4% формалином. Подсчет количества водорослей производился в счетной камере, биомасса водорослей определялась счетно-объемным методом. При отборе проб измерялись глубина взятия пробы, температура воды, pH и электропроводность. Определение и обработка материала проводились по общепринятым вышеописанным методикам.

К настоящему моменту в фитопланктоне Зейского водохранилища обнаружено 27 видов водорослей двадцати родов из пяти отделов (табл. 24).

В таблице 25 приведен видовой состав фитопланктона Зейского водохранилища. Для каждого вида приведены также экологические характеристики и индекс сапробности.

Таблица 24. Таксономический состав фитопланктона
Зейского водохранилища

№	Отдел	Род	Вид
1	CYANOPROCARYOTA	2	3
2	DINOPHYTA	1	1
3	CHRYSOPHYTA	2	4
4	BACILLARIOPHYTA	11	15
5	CHLOROPHYTA	4	4
Всего		20	27

Таблица 25. Видовой состав фитопланктона Зейского водохранилища

	Частота встречаемости	Местообитание	Галобность	Отношение к рН	География	Сапробная хар-ка	Индекс сапробности
1	2	3	4	5	6	7	8
CYANOPROCARYOTA							
1. <i>Anabaena flos-aquae</i> (Lyngb.) Bréb.	2	P	i	-	k	β	2,0
2. <i>A. lemmermannii</i> P.Richt.	6	P	i	-	b	β	2,1
3. <i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	3	P-B	hl	-	k	β-α	2,4
DINOPHYTA							
4. <i>Peridinium cinctum</i> (O.F. Müll.) Ehr.	1	P-B	i	-	k	β-о	1,6
CHRYSOPHYTA							
5. <i>Dinobryon bavaricum</i> Imh.	2	P	i	-	a-a	о	1,1
6. <i>D. divergens</i> Imh.	4	P	i	ind	k	о-α	1,8
7. <i>D. elegans</i> Korsch.	1	-	-	-	-	-	-
8. <i>Mallomonas</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYTA							
9. <i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	1	B	i	alf	k	β	1,5
10. <i>Asterionella formosa</i> Hass.	4	P	i	alf	k	о	1,0
11. <i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Sim.	2	P-B	i	acf	b	χ-о	0,5
12. <i>A. granulata</i> (Ehr.) Sim.	3	P-B	i	ind	k	β-α	2,4
13. <i>Encyonema silesiaca</i> (Bleisch) Mann ¹	1	B	i	ind	k	о-β	1,35
14. <i>Fragilaria tenera</i> (W. Sm.) Lange-Bert.	1	B	i	-	a-a	о	-
15. <i>F. vaucheriae</i> (Kütz.) Boye.-P.	1	P, Ep	i	alf	k	о-β	1,5
16. <i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr. ¹	1	B	i	alf	a-a	χ-о	0,3
17. <i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	1	P-B	i	ind	k	α	2,6
18. <i>Rhizosolenia longiseta</i> Zacharias	2	P	i	acf	k	о	0,4
19. <i>Stephanodiscus</i> sp. 1	2	P	-	-	-	-	-
20. <i>S.</i> sp. 2	2	P	-	-	-	-	-
21. <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	1	P-B	i	alf	k	о-α	1,9
22. <i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	4	P-B	hb	acf	k	χ	0,3
23. <i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	2	P-B	hb	acf	a, k	о-α	1,9

1	2	3	4	5	6	7	8
CHLOROPHYTA							
24. <i>Coenococcus planctonicus</i> Korsch.	1	P	-	-	-	-	-
25. <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	3	P-B	i	ind	k	β	2,3
26. <i>Mougeotia</i> sp. ster. 1	1	B	-	-	-	o	1,0
27. <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.	1	P	i	ind	k	β	2,1

Примечание. Сапробность видов, отмеченных знаком ¹, указывается согласно Унифицированным методам (1977), все остальные – по сводке Бариновой с соавторами (2006).

Ниже нами охарактеризован видовой состав водорослей в каждой обследованной точке отбора проб и подсчитаны численность и биомасса водорослей в каждой точке взятия проб (табл. 26).

Таблица 26. Некоторые показатели Зейского водохранилища

Створ	Глубина	T, °C	pH	УЭ	S	Класс чистоты воды	Численность, тыс.кл./л	Биомасса, мг/л
Створ 1 (1 км выше плотины)	Поверхность	22,2	6,72	31,3	1,74	III	34,6	0,044
	2 м	-	-	-	1,96	III	158,0	0,026
	10 м	17,2	6,37	30,9	1,44	II	49,9	0,03
	Середина, 40 м	8,0	6,35	26,4	1,58	III	28,3	0,017
Створ 2 (напротив р. Инарогда)	Дно, 80 м	7,5	6,35	25,6	1,4	II	7,0	0,004
	Поверхность	22,8	6,86	32,5	1,58	III	140,2	0,085
	2 м	-	-	-	1,39	II	183,8	0,118
	Середина, 35 м	4,9	6,48	25,8	1,5	II-III	25,5	0,027
Створ 3 (центр)	Дно, 69 м	4,9	6,48	22,8	1,23	II	57,7	0,043
	Поверхность	19,8	6,69	29,7	1,39	II	56,5	0,038
	2 м	-	-	-	1,37	II	42,2	0,028
	Середина, 15 м	4,6	6,44	24,7	1,51	III	41,3	0,018
Створ 4 (п. Бомнак, старое устье р. Зeya)	Дно, 28 м	4,2	6,42	22,9	0,85	II	8,2	0,003
	Поверхность	15,6	6,45	27,5	1,4	II	5,3	0,003
	2 м	-	-	-	0,6	II	3,4	0,0014
	Дно, 8,6 м	10,2	6,01	25,5	1,12	II	24,0	0,049
Створ 5 (устье р. Уркан)	Поверхность	16,4	6,32	26,3	-	-	48,1	0,0455
	2 м	-	-	-	0,88	II	267,7	0,472
	Середина, 10 м	5,8	6,17	24,9	0,68	II	40,1	0,077
	Дно, 21 м	5,6	6,2	26,1	1,8	III	28,5	0,017
Створ 6 (устье р. Мульмуга)	Поверхность	16,0	-	-	1,68	III	88,8	0,039
	2 м	-	-	-	1,12	II	29,6	0,036
	Середина	5,0	-	-	1,4	II	23,4	0,011
	Дно	5,0	-	-	1,51	III	28,4	0,017

На створе № 1, расположенном в одном километре от плотины водохранилища и характеризующемся максимальной глубиной, было взято пять проб: с поверхности, с глубин 2 м, 10 м, 40 м и 80 м. На поверхности воды вегетировали *Dinobryon divergens* и *Asterionella formosa*. На глубине двух метров видовой состав водорослей увеличился, появились виды из отделов синезеленых водорослей – *Merismopedia tenuissima*, зеленых – *Dictyosphaerium pulchellum*, и диатомовая водоросль *Aulacoseira* sp. На глубине 10 м, также как и на поверхности, доминировали *Asterionella formosa* и *Dinobryon divergens*. Такой же состав наблюдался и в середине водной толщи. На дне были найдены только единичные клетки *Asterionella*. Наибольшая численность водорослей отмечена на глубине двух метров: 158,0 тыс. кл/л. Значения численности постепенно снижаются до 7,0 тыс. кл/л на дне данной точки. Биомасса водорослей невелика и также постепенно уменьшается от 0,044 до 0,004 мг/л от поверхности до дна (табл. 26). Значения индекса сапробности колебались от 1,4 до 1,96.

На створе № 2 при выходе из каньона напротив устья р. Инарогда в составе водорослей, как на поверхности, так и на двух метрах доминировали вышеупомянутые *Dinobryon divergens* и *Asterionella formosa*. С увеличением глубины на середине (35 м) и дне (69 м) данной точки *Dinobryon divergens* исчезает и преобладающим видом остается только *Asterionella formosa*. Значения численности водорослей на поверхности и глубине 2 м относительно велики: 140,2 и 183,8 тыс. кл/л соответственно, а максимальная биомасса отмечена на двух метрах: 0,118 мг/л (табл. 26). Значения индекса сапробности изменялись от 1,23 до 1,58.

Створ № 3 (центральная часть водохранилища) характеризуется практически таким же составом водорослей и его распределением по глубинам. Только на дне данной точки *Asterionella formosa* отсутствует, а в пробах отмечены единичные виды бентосных водорослей. Значения численности и биомассы водорослей невелики и составляют соответственно от 56,5 тыс. кл./л на поверхности до 8,2 тыс. кл./л на дне и от 0,038 до 0,003 мг/л. Индекс сапробности достигал значений от 0,85 до 1,51.

Створ № 4 (у пос. Бомнак, старое устье р. Зeya) характеризуется наименьшей глубиной и самым бедным видовым составом водорослей, здесь отмечены только единичные клетки *Asterionella formosa* (на поверхности), *Tabellaria flocculosa* (2 м) и некоторые другие диатомовые водоросли (дно), видимо, поднятые течением

со дна водоема. По-видимому, фитопланктонные комплексы были разрушены сильным волнением водных масс в изучаемый период и вследствие этого в этой точке были отмечены минимальные значения численности водорослей: от 5,3 тыс. кл./л на поверхности до 24,0 тыс. кл./л на дне. Значения биомассы также были минимальными по сравнению с другими обследованными точками. Диапазон индекса сапробности от 0,6 до 1,4.

На створе № 5 в приустьевой части р. Уркан в качестве доминантов фигурировали диатомея *Tabellaria fenestrata* и зеленая водоросль *Dictyosphaerium pulchellum*. *Dinobryon divergens* отсутствовал, а *Asterionella formosa* была отмечена как субдоминант. В этой точке на глубине 2 м за счет крупноклеточной *Tabellaria fenestrata* отмечены максимальные величины численности и биомассы водорослей: 267,7 тыс. кл./л и 0,472 мг/л соответственно. Индекс сапробности изменялся от 0,68 до 1,8. Значения индекса сапробности относительно стабильны: от 1,12 до 1,68 (табл. 26).

На поверхности **створа № 6** (приустьевая часть р. Мульмуга) в большом количестве была обнаружена синезеленая водоросль *Anabaena flos-aquae*, являющаяся одним из возбудителей «цветения» воды в водоемах. На остальных глубинах доминировала вышеназванная *Asterionella formosa*. Довольно высоки только значения численности водорослей на поверхности за счет плавающей *Anabaena flos-aquae* – 88,8 тыс. кл./л. (табл. 26). Биомасса водорослей практически одинакова с биомассой на других обследованных точках.

Сведенные вместе данные о количественных показателях планктона водохранилища в обследованных точках наглядно свидетельствуют о том, что максимальные значения численности водорослей отмечены на створах 1, 2 и 5, причем именно на глубине 2 м, а не в поверхностном слое воды (рис. 18). Что касается биомассы фитопланктона, то наибольшее ее значение зафиксировано на створе 5, в то время как практически все остальные створы (за исключением створа 2) характеризовались одинаково низкими показателями этого показателя (рис. 19).

Такие низкие значения численности и биомассы водорослей планктона характеризуют Зейское водохранилище как ультраолиготрофный водоем.

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

Наиболее часто встречающимися видами фитопланктона Зейского водохранилища являются *Dinobryon divergens* (отдел золотистые) и *Asterionella formosa* (отдел диатомовые).

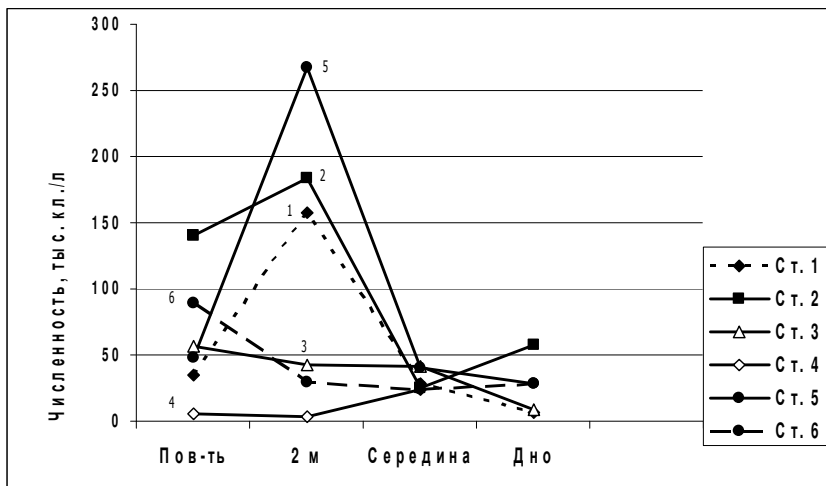


Рис. 18. Численность фитопланктона обследованных створов водохранилища

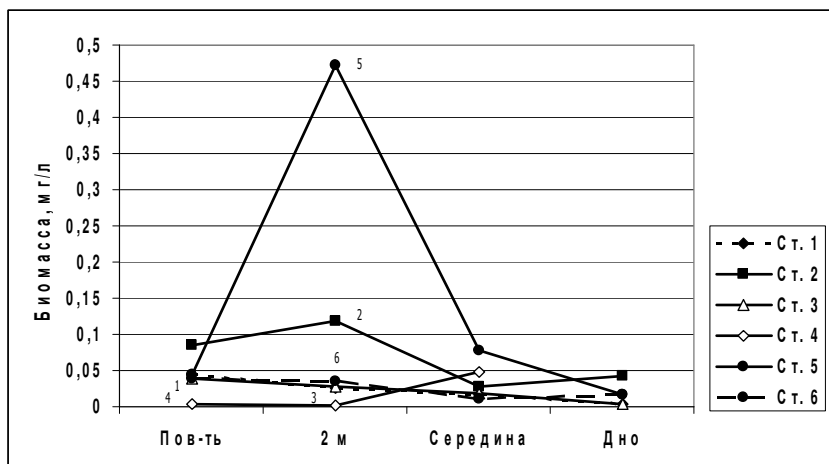


Рис. 19. Биомасса фитопланктона обследованных створов водохранилища

Зейское водохранилище построено несколько десятилетий назад и его водная экосистема давно сформировалась. Комплексы планктонных водорослей водохранилища сложились окончательно и в них доминируют холодолюбивые, озерные, широко распространенные, особенно в евтрофных водоемах, виды. В целом, фи-

топланктон водохранилища характеризуется значительной бедностью видового состава. Численность и биомасса водорослей были очень низки и изменялись в зависимости от глубины взятия проб.

Низкие количественные показатели фитопланктона характеризуют Зейское водохранилище как ультраолиготрофный водоем. Численность и биомасса водорослей наиболее значительны на глубине 2 м, хотя в отдельных случаях их значения наиболее велики на поверхности воды. Такая динамика фитопланктона зависит от степени освещенности водной толщи, так как при сильной освещенности водоросли предпочитают скапливаться немного ниже поверхности воды, а в пасмурную погоду поднимаются к самой поверхности водоема. Такие флуктуации фитопланктона зависят от пигментного состава водорослей, их физиологии и ряда других причин.

Санитарно-биологический анализ качества воды водохранилища по сапробности водорослей показал, что значения индекса изменяются в довольно значительных пределах. Преобладают виды олиго- и олиго-бетамезосапробионты, то есть показатели практически чистых и слабо загрязненных вод. Величины индексов сапробности, подсчитанные на обследованных точках, показали значительный разброс значений, как по глубинам, так и по акватории водохранилища: от 0,6 до 1,96. Какой-либо закономерности распределения показательных видов не обнаружено.

Полученные значения индексов соответствуют практически в равной степени олигосапробной и бета-мезосапробной зонам, поэтому воды водохранилища можно охарактеризовать как практически чистые воды и слабо загрязненные воды, II–III классов чистоты.

Хотя среди водорослей водохранилища обнаружен вид, способный вызывать «цветение» воды (*Anabaena flos-aquae*), однако, достаточно низкие температуры воды даже в летний период, скорее всего, не позволят водорослям достигнуть массового развития.

Однако, сравнивая качество вод Зейского водохранилища с водами недавно образованного Бурейского необходимо отметить, что качество воды Зейского водохранилища ниже. По-видимому, ухудшение является результатом постепенного медленного, при сравнительно низких температурах, разложения органического материала (стволы деревьев, почва), затопленных в свое время водами р. Зей, поэтому необходим постоянный контроль состояния этой водной экосистемы.

Глава 8. ЗООПЛАНКТОН ЗЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Одним из компонентов биологического анализа водоема является изучение зоопланктонного сообщества, т.е., совокупности животных, населяющих толщу воды.

Роль зоопланктона в трансформации энергии и биотическом круговороте веществ, определяющих продуктивность водоемов, очень велика. В большей части озер и водохранилищ основной поток энергии идет через планктон. Зоопланктонное сообщество, как и любое сообщество экосистемы, характеризуется постоянством видового состава, динамической устойчивостью, определенной присущей ему организацией. Изменения условий существования организмов отражаются на видовом составе, количественных показателях, соотношении отдельных таксономических групп, структуре популяций зоопланктеров. Состав и уровень количественного развития водных беспозвоночных организмов, в том числе зоопланктона, является высокочувствительным показателем степени загрязнения и нарушения чистоты вод. По наличию тех или иных показательных организмов судят о степени загрязненности (сапробности) водных объектов.

Сапробность – комплекс физиологических свойств данного организма, обуславливающий его способность развиваться в воде с тем или иным содержанием органических веществ, с той или иной степенью загрязненности и стадией разложения (распада) органических веществ в процессе самоочищения.

В то же время сведения по численности и биомасса зоопланктона необходимы как для расчета рыбопродуктивности водных объектов, так и для оценки ущерба, наносимого водно-биологическим ресурсам при загрязнении водных экосистем или их участков.

Зоопланктон пресных вод представлен в основном коловратками (класс Rotatoria), ветвистоусыми (подотряд Cladocera) и веслоногими (отряд Copepoda) раками.

На Зейском водохранилище гидробиологический мониторинг по составу сообществ зоопланктона начат в 1979 году. Его проводят специалисты Дальневосточного УГМС.

Мониторинг зоопланктона осуществляется на 2-х постоянных станциях. Станция № 1 расположена в 10 км выше плотины Зейской ГЭС на траверзе устья реки Алгае. Станция № 2 располо-

жена в 500 м выше плотины ГЭС.

Для сбора зоопланктона применялась планктонная сеть, через которую профильтровывалось от 4 до 10 л воды из поверхностного слоя, середины и дна водоема. Планктонные пробы концентрировались до определенного объема, помещались в склянку емкостью 100 мл и фиксировались раствором формальдегида. Зоопланктонные организмы, встречающиеся в планктонных сборах, в лабораторных условиях Хабаровского центра наблюдений за загрязнением природной среды, подсчитывались в камере Богорова. По таблицам стандартных весов определялась масса планктонных животных, и затем рассчитывалась биомасса. В общей сложности было отобрано и обработано около 3000 проб зоопланктона.

Качество воды оценивалось в соответствии с ГОСТом 17,1307-82 по методу Пантле-Бука в модификации Сладечека. В зависимости от частоты встречаемости массовых видов зоопланктона и сапробного значения показательных организмов производится расчет индекса сапробности для отдельной пробы, а затем по совокупности проб вычислялись средние значения индекса для водоема или его участка по уравнению:

$$S = \frac{\sum sn}{\sum n}, \text{ где}$$

S – суммарный индекс сапробности,

s – индекс сапробности отдельного вида,

n – численность отдельного вида.

Значения индексов сапробности дают представление о степени сапробности водоема и классности чистоты воды:

Класс вод	Воды	Индекс сапробности (S) по Пантле-Буку
I	Очень чистые	< 1,00
II	Чистые	1,0–1,50
III	Умеренно (слабо) загрязненные	1,51–2,50
IV	Загрязненные	2,51–3,50
V	Грязные	3,51–4,00
VI	Очень грязные	> 4,00

Данный метод дает возможность сравнивать результаты исследования различных районов и их участков.

За весь период наблюдений в Зейском водохранилище выявлено 45 видов зоопланктонных организмов (табл. 27). Из них 17 видов колеровок Rotatoria (37,8 %), 19 видов ветвистоусых Cladocera (42,2%), 9 видов веслоногих Copepoda (20,0%).

Таблица 27. Видовой состав зоопланктона Зейского водохранилища

Таксон	Сапробная характеристика	Индекс сапробности
1	2	3
ROTATORIA		
<i>Asplanchna herrick*</i>	o	1,0
<i>Asplanchna priodonta*</i>	o-β	1,50
<i>Bipalpus hudsoni*</i>	o	1,0
<i>Brachionus calyciflorus</i>	β-α	2,5
<i>Brachionus quadridentatus</i>	β	2,0
<i>Filinia longiseta*</i>	β-α	2,35
<i>Keratella cochlearis*</i>	β-o	1,55
<i>Keratella valga</i>	o-β	1,40
<i>Keratella quadrata</i>	o-β	1,55
<i>Kellicottia longispina*</i>	o	1,25
<i>Notcolca acuminata</i>	o	1,20
<i>Polyarhra dolichoptera</i>	o	1,1
<i>Polyartra luminosa*</i>	-	-
<i>Synchaeta pectinata</i>	β-o	1,65
<i>Synchaeta tremula</i>	o	1,20
<i>Trichocerca capucina</i>	o	1,0
<i>Trichocerca longiseta</i>	o	1,20
CLADOCERA		
<i>Alona intermedia</i>	o	1,20
<i>Alona rectangular</i>	o	1,30
<i>Bosmina coregoni*</i>	o	0,95
<i>Bosmina crassicornis</i>	-	-
<i>Bosmina kessleri</i>	-	-
<i>Bosmina longispina*</i>	-	-
<i>Bosmina longirostris*</i>	o-β	1,55
<i>Bosminopsis deitersi*</i>	-	-
<i>Chydorus sphaericus*</i>	β	1,75
<i>Daphnia cristata*</i>	-	-
<i>Holopedium gibberum</i>	γ-o	0,6
<i>Leptodora kindti*</i>	o-β	1,65
<i>Limnospida frontosa*</i>	o	1,30
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	β	1,75

1	2	3
<i>Moina macropoda</i>	α	2,75
<i>Platyiwos qwadriconis</i>	-	-
<i>Polyphemus pediculus</i>	ο	1,30
<i>Simocephalus vetulus</i>	ο-β	1,50
<i>Sida crystallina</i> *	ο	1,30
COPEPODA		
<i>Acanthocyclops denticornis</i>	ο	1,20
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	β	1,85
<i>Acanthocyclops viridis</i> *	-	-
<i>Cyclops scutifer</i>	-	-
<i>Ewcyclops macruroides</i>	ο	1,0
<i>Ewcyclops serrulatus</i> *	β	1,85
<i>Heterocope appendiculata</i> *	-	-
<i>Mesocyclops levckarti</i> *	ο	1,25
<i>Macrocyclus fuscus</i>	β-ο	1,6

Условные обозначения. Сапробность: χ – ксеносапробионт, χ-ο – ксено-олигосапробионт, ο – олигосапробионт, ο-β – олиго-бетамезосапробионт, β-ο – бета-олигосапробионт, β – бетамезо-сапробионт, β-α – бета-альфамезосапробионт, α – альфамезосапробионт. «-» – вид не является показателем сапробности. Знаком * обозначены виды, собранные в водохранилище в июле 2004 г.

Следует отметить, что наибольшее количество видов было отмечено в 1979 г. – 45, минимальное – 15 видов – в 1982 г. Таким образом, видовой состав зоопланктона при определенном гидрологическом уровне водохранилища имеет тенденцию к изменению.

В таблице 28 представлены сводные данные о средней численности и биомассе зоопланктонных организмов их минимальные и максимальные значения за период исследований за 1985–2008 гг. Так, максимальная численность зоопланктона – 147 500 экз./м³ была отмечена в 1986 г., максимальная биомасса – 1 382,60 мг/м³ – в 1990 г. Качество воды, в основном, соответствовало II–III классу чистоты вод по шестибальной шкале и только в 1985 г. на втором створе и в 1999 г. на первом створе в единичных пробах качество воды соответствовало I классу. В 1989 г. разницы в качестве воды по створам не наблюдалась. Наиболее чистая вода в течение года отмечена на первом створе в 1988 г., средний индекс сапробности – 1,33, на втором створе в 1986 г., средний индекс сапробности – 1,72. Средний индекс сапробности первого створа за весь период наблюдений – 1,43, на втором створе – 1,51. На втором створе чаще, чем на первом, отмечен III класс качества вод.

Таблица 28. Средняя, минимальная, максимальная численность и биомасса зоопланктона Зейского водохранилища за период наблюдений с 1985 по 2008 гг.

Год	Створ № 1 (10 км выше плотины Зейской ГЭС)						Створ № 2 (500 м выше плотины Зейской ГЭС)					
	Численность, экз./м ³			Биомасса, экз./м ³			Численность, экз./м ³			Биомасса, экз./м ³		
	Средн.	Мин.	Макс.	Средн.	Мин.	Макс.	Средн.	Мин.	Макс.	Средн.	Мин.	Макс.
1985	7 186	80	32 100	92,53	0,03	625,19	6 859	20	26 100	126,74	0,58	753,57
1986	13 779	300	147 500	72	0,95	447,00	28 762	500	233 600	191,07	0,69	1 269,52
1987	4 860	400	27 500	116,97	1,09	589,30	5 700	500	34 000	109,07	0,51	674,39
1988	2 882	400	11 100	98,96	0,03	417,83	5 305	400	31 700	129,00	2,06	703,65
1889	3 020	200	12 700	61,41	2,90	335,96	3 500	200	10 200	96,49	1,58	351,08
1990	7 280	390	41 800	183,368	4,27	1 382,60	5 440	500	35 300	260,50	2,06	956,91
1991	3 260	500	13 100	136,47	1,09	685,20	3 080	500	11 300	174,31	3,05	760,56
1992	3 080	500	11 300	174,31	3,05	760,56	1 780	400	7 800	143,35	2,05	1 111,90
1993	2 300	100	7 600	35,8	0,15	283,50	5 020	400	127 300	142,86	0,18	2 192,84
1994	2 200	300	15 800	72,56	0,12	719,65	2 730	300	19 400	123,08	0,06	804,53
1995	2 800	300	15 800	69,35	0,11	346,56	6 100	300	48 200	291,39	0,06	3 139,19
1996	2 010	600	7 500	38,78	1,71	391,06	4 850	1 000	21 800	260,10	3,99	1 333,97
1998	1 100	100	7 000	30,31	0,03	103,10	1 100	200	2 900	61,54	1,00	257,40
1999	1 000	100	6 700	21,75	0,03	103,95	980	200	4 500	82,24	1,06	803,90
2000	270	100	500	8,34	0,03	52,90	260	100	400	7,15	0,03	72,00
2001	320	100	600	18,09	0,03	77,90	340	100	800	19,36	0,03	61,70
2002	1 590	100	9 200	113,94	0,03	589,50	1 310	100	13 200	71,72	0,03	561,85
2003	410	100	1 200	30,25	0,03	182,60	290	100	700	13,57	0,03	53,00
2005	550	100	2 600	42,4	0,03	146,80	540	200	1 600	15,74	0,03	79,40
2006	590	200	1 400	54,95	0,07	218,73	590	200	1 800	51,69	2,1	183,13
2007	690	100	1 000	55,4	0,05	272,13	710	200	2 100	55,80	0,03	302,75
2008	730	100	1 600	61,04	0,03	203,60	640	100	1 600	48,77	1	193,24

На обоих створах на всех станциях качество воды соответствовало III классу. Это объясняется первичным наполнением водохранилища. В некоторые годы, в связи с тем, что основная зона муссонных дождей располагалась южнее, приток в водохранилище был меньше нормы. Так, в 1987 г. из-за холодной весны наполнение началось в конце мая, ото льда водохранилище очистилось в первой декаде июня. В 2000 г., в связи с увеличением площади зеркала водохранилища, были затоплены новые территории, что, очевидно, обусловило тенденцию изменения качества воды. Если в 1979 г. было обнаружено 45 видов зоопланктона, то в 2004 г. всего зарегистрировано 20 видов. Таким образом, наметилась тенденция к уменьшению количества видов зоопланктона.

Краткая характеристика Зейского водохранилища по зоопланктону

В июле в Зейском водохранилище было отобрано и проанализировано 17 проб зоопланктона. В створе 1 км от плотины отобрано 4 пробы: с поверхности, 10 м, 40 м и у дна. Фауна зоопланктона представлена тремя основными группами: Rotatoria – 2,6 %, Cladocera – 86,9 %, Copepoda – 10,5 %. Доминируют ветвистоусые. Всего определено 11 видов, из них 2 вида коловраток (о-β); 7 видов ветвистоусых (1 – χ-о, 3 – о, 2 – о-β, 1 – не индикатор сапробности); 2 вида веслоногих (1 – β, 1 – не индикатор) (табл. 27). Наибольшее число видов – 7 зарегистрировано в пробе с 10 м, среднее число видов – 5. Общая численность – 16 750 экз./м³, максимальная численность – 6 750 экз./м³, максимальная биомасса – 1 124,56 мг/м³. Качество воды соответствует II классу чистоты вод. Доминирует на этом створе *Daphnia cristata*.

В створе у выхода из каньона р. Инарогда отобрано 3 пробы (табл. 29): с поверхности, середина, дно. Преобладают ветвистоусые. Всего выявлено 6 видов, из них 1 коловратка (о), 3 ветвистоусых (1 – о-β, 1 – β, 1 – не индикатор), 2 вида веслоногих (не индикаторы сапробности). Доминирует *Daphnia cristata*. Наибольшее число видов в пробе – 5 (дно), среднее – 3. Общая численность – 4 750 экз./м³, максимальная численность – 2 500 экз./м³, максимальная биомасса – 257,0 мг/м³. Индекс сапробности в пробе с середины – 1,55, у дна – 1,42, в пробе с поверхности индекс сапробности не определен. Качество воды соответствует II–III классу чистоты вод.

Таблица 29. Общая характеристика проб зоопланктона
Зейского водохранилища (июль 2004 г.)

Место отбора проб	Глубина, м	Дата	Числен- ность, экз./м ³	Биомасса, мг/м ³	Индекс сапробно- сти, S	Класс вод
1 км от плотины,	поверхность	21.07.	6 750	1 124,563	1,18	II
1 км от плотины	10	21.07.	6 750	582,500	1,26	II
1 км от плотины	40	21.07.	3 250	396,500	1,15	II
1 км от плотины	дно	21.07.	2 250	216,250	1,30	II
У выхода из каньона р. Инарогда	поверхность	21.07.	500	125,0	-	-
У выхода из каньона р. Инарогда	середина	21.07.	1 750	257,000	1,55	III
У выхода из каньона р. Инарогда	дно	21.07.	2 500	124,000	1,42	II
Центр водохранилища	поверхность	22.07.	2 750	384,500	0,98	I
Центр водохранилища	середина	22.07.	3 500	287,500	1,21	II
Центр водохранилища	дно	22.07.	3 500	34,250	1,18	II
Р. Бомнак	поверхность	23.07.	1 500	5,275	1,82	III
Р. Бомнак	дно	23.07.	15 750	16,65	1,79	III
Устье р. Уркан	поверхность	23.07.	5 000	17,95	1,48	III
Устье р. Уркан	середина	23.07.	67 500	46,625	1,69	III
Устье р. Уркан	дно	23.07.	46 250	85,9125	1,85	III
Р. Мульмуга	поверхность	23.07.	18 250	1 152,275	1,34	II
Р. Мульмуга	дно	23.07.	750	0,0625	1,38	II

В створе центральная часть водохранилища отобрано 3 пробы: поверхность, середина, дно (табл. 29). Всего зарегистрировано 8 видов, из них: 2 вида коловраток (α), 6 ветвистоусых (1 – χ - α , 1 – α , 2 – α - β , 2 – не индикаторы сапробности). Веслоногие обнаружены только в копеподитной стадии. Наибольшее число видов в пробе со дна – 6, среднее число видов – 5. Общая численность – 9 750 экз./м³, максимальная численность – 3 500 экз./м³, наибольшая биомасса – 384,5 мг/м³. Индекс сапробности в пробе с поверхности – 0,98 (I класс), с середины – 1,21 (II класс), в пробе, отобранной со дна, – 1,18 (II класс). Средний индекс сапробности – 1,12. Наиболее чистая вода в поверхностном слое. Доминирует на этом створе *Bosmina longirostris*.

В створе р. Бомнак отобрано 2 пробы: с поверхности и со дна

(табл. 29). Зоопланктон представлен тремя группами: коловратки – 78,3 %, ветвистоусые – 10,1 %, веслоногие – 11,6 %. Доминируют коловратки. Всего выявлено 6 видов, из них 3 вида коловраток (1 – о, 1 – β -о, 1 – β), 1 вид ветвистоусых (о- β) и 2 вида веслоногих (1 – о, 1 – β).

Наибольшее число видов в пробе – 6 (дно). Общая численность – 17 250 экз./м³, максимальная численность – 15 750 экз./м³, наибольшая биомасса – 16,09 мг/м³ (дно). Доминирует β - α -сапробионт *Filinia longiseta*. Индекс сапробности в пробе с поверхности – 1,82, в пробе со дна – 1,81. Качество воды соответствует III классу чистоты вод.

В створе устье р. Уркан отобрано 3 пробы: поверхность, середина и дно. Зоопланктон представлен 12 видами, из них 6 коловраток (2 – о, 2 – о- β , 1 – β , 1 – не индикатор), 5 ветвистоусых (1 – о, 1 – о- β , 3 – не индикаторы), 1 вид веслоногих (о-сапробионт). Преобладают в пробах коловратки – 78,9 %, ветвистоусых – 19,4 %, веслоногих – 1,7 %. Наибольшее число видов в пробе – 12 (середина), среднее число видов – 9. Общая численность – 118 500 экз./м³, максимальная численность – 67 250 экз./м³, максимальная биомасса – 155,625 мг/м³. Доминируют: *Filinia longiseta* и *Bosmina longirostris*. Индекс сапробности в пробе у дна – 1,48 (II класс), на середине – 1,69 (III класс), у дна – 1,85 (III класс). Воды наиболее низкого качества находятся у дна.

В створе р. Мульмуга отобрано 2 пробы: с поверхности и со дна (табл. 29). Зоопланктон здесь представлен: коловратки – 56,5 %, ветвистоусые – 35,5 %, веслоногие – 7,9 %. Преобладают коловратки. Всего установлено 13 видов, из них 6 коловраток (2 – о, 2 о- β , 1 – β , 1 – не индикатор сапробности), 5 ветвистоусых (1 – о, 1 – χ -о, 2 – о- β , 1 – не индикатор), 2 вида веслоногих (1 – о, 1 – не индикатор). Наибольшее число видов (11) обнаружено в пробе с поверхности, у дна только 2 вида: по одному виду коловраток и ветвистоусых, веслоногие представлены циклопом в копеподитной стадии. Общая численность составила 19 000 экз./м³, максимальная численность – 18 250 экз./м³, максимальная биомасса – 1 152,275 мг/м³. Доминируют в пробе с поверхности коловратки: *Vipalpus hudsoni*, *Polyarthra luminosa*, в пробе у дна – циклоп *Mesocyclops lewckarti*.

Глава 9. ФАУНА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗЕЯ

В последние годы изучению фауны амфибиотических насекомых уделяется необычайно большое внимание. Об этом свидетельствует все нарастающий поток публикаций, посвященных фаунистическим исследованиям (Арефина, 2003, 2005; Макаренко, Макаренко, 2001; Засыпкина, 2004; Корноухова, 2004; Чебанова, 2004; Макаренко и др., 2005; 2006а,б; Тесленко, 2002, 2003, 2005–2007б; Тиунова, Потиха, 2005; Тиунова, 2006а,б; 2007а,б и др.). Такой повышенный интерес к фауне насекомых пресных вод не случаен и обусловлен целым рядом обстоятельств. В первую очередь, активизация фаунистических исследований связана с успехами современной систематики в области таксономии и, прежде всего, на видовом уровне. В результате появилась возможность не только ревизовать прежние фаунистические данные, но и приступить к инвентаризации фаун отдельных бассейнов рек на новой основе (Арефина и др., 2003; Тиунова и др., 2003; Арефина-Армитедж, 2007; Макаренко и др., 2008; Тесленко, 2007в, 2008; Тиунова, Тиунов, 2007; Тиунова, 2008). С другой стороны, в связи с повсеместным обострением экологической обстановки, вовлечением все новых бассейнов рек в сферу хозяйственной деятельности человека, необходимо поведение регулярного мониторинга для объективной оценки состояния водотоков. При этом большинство видов водных беспозвоночных наиболее чувствительны даже к слабым изменениям среды. Кроме того, постоянно присутствуя в водоеме, они чутко реагируют на кратковременные сбросы загрязняющих веществ, которые в силу различных причин остаются неучтенными физическими и химическими методами контроля (Баканов, 2000). Поэтому знание видового состава водных беспозвоночных является тем исходным «фоновым» материалом, который необходим при проведении гидробиологического мониторинга.

В настоящей главе приводятся результаты инвентаризации фауны индикаторных групп водных беспозвоночных четырех отрядов: поденок (Ephemeroptera), веснянок (Plecoptera), ручейников (Trichoptera) и хирономид (Diptera: Chironomidae), а также водяных клещей (Hydroscapina) водотоков бассейна р. Зeya, составляющих основу их видового разнообразия.

Материалом для изучения фауны амфибиотических насеко-

мых и водяных клещей послужили сборы, проведенные в июне 2004 г. на водотоках бассейна р. Селемджа (Ульма, Бысса, Нора, Бурунда, Альдикон), р. Зeya (ниже ГЭС и в районе с. Красноярво), Томь и Уркан (рис. 20). В этот же период были обследованы водотоки юго-западной (Гилуой, Малые Дамбуки, Тукурингра, Малая Эракингра, Суходол, Большой Гармакан, Широковская) и юго-восточной части Зейского водохранилища (Артемий, Десс, Кирыак, Ижак, Нагнал, Пальпага) (рис. 21). В июле–августе 2005–2006 гг. материал отбирался на р. Зeya в районе сел Заган, Сахатино и Мазаново. В сентябре 2007 и 2008 гг. на притоках р. Зeya: Малый Уркан, Граматуха, Ту, Деп и Тыгда (рис. 20). Сбор материала проводился сотрудниками Биолого-почвенного института ДВО РАН: Т.М. Тиуновой (ТТ), М.П. Тиуновым (МТ), В.А. Тесленко (ВТ), Е.А. Макаренко (ЕМ), Т.И. Арефиной (ТА), Л.А. Медведевой (ЛМ), Т.С. Вшивкова (ТВ), В.А. Нестеренко (ВН), К.А. Семенченко (КС), сотрудниками Института водных и экологических проблем ДВО РАН С.Е. Сиротским (СС) и Ботанического сада АмурНЦ ДВО РАН Е.В. Димитрюк (ЕД).

Кроме того, в нашем распоряжении имелись материалы, собранные сотрудником Зейского заповедника К.А. Павловой (КП) на реках Мотоя, Степанак, Эракингра, Чимчан в мае–октябре 1991–2003 гг. и Хабаровского филиала ТИНРО-Центра Д.В. Коцюком (ДВ) в бассейнах рек Селемджа и Зeya в июле и сентябре 2008–2009 гг. Указанная аббревиатура имен и сокращений (личинки – лич., куколки – кук., нимфы – ним.) используется ниже в аннотированных списках. Одной звездочкой (*) отмечены виды, впервые отмечаемые для бассейна реки Зeya; двумя (**), – для Амурской области; тремя (***) – для Дальнего Востока России.

Распределение поденок, веснянок и ручейников по типам ареалов приведено по Жильцовой и Леванидовой (1984).

9.1. Отряд поденки (Ephemeroptera)

Самым богатым по видовому разнообразию поденок районом юга Дальнего Востока является бассейн р. Амур, где выявлено 110 видов из 156 зарегистрированных для всей территории региона. При этом из 110 видов, обитающих в бассейне Амура, 54 вида населяют его основное русло (Тиунова, 2007б; Тиунова, 2009). В настоящее время наиболее хорошо изучена фауна поденок таких крупных притоков р. Амур как Усури и Бурья. Так, в бассейне ре-

ки Усури выявлено 108 (Тиунова, 2007б), в бассейне реки Бурей 67 видов (Тиунова, Тиунов, 2007), что составляет около 69 % и 35 % видового состава поденок юга Дальнего Востока. Водотоки бассейна р. Зея, самого протяженного притока р. Амур, до последнего времени не были затронуты фаунистическими исследованиями. По результатам наших исследований, список поденок бассейна р. Зея насчитывает 66 видов и групп видов из 27 родов и 13 семейств (Тиунова, 2008).

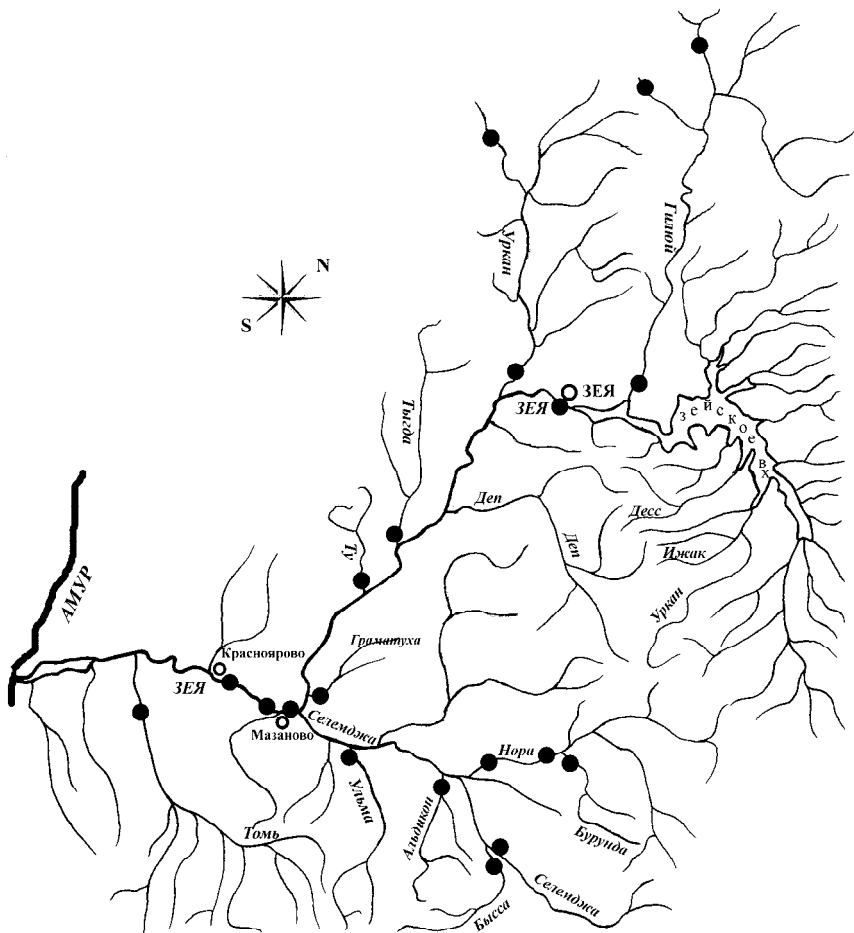


Рис. 20. Карта-схема мест сбора материала в бассейне р. Зея



Рис. 21. Карта-схема мест сбора материала в бассейне Зейского водохранилища

СПИСОК ВИДОВ

Семейство Potamanthidae

Potamanthus luteus oriens Bae & McCafferty, 1991

Материал. Амурская область: **р. Зeya:** 1 км выше моста, пос. Красноярово, 13.06.2004, лич., ТТ; там же, 22.08.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; там же, 2.08.2005, ♂, ♀, ТТ; у с. Сахатино, 19.07.2006, лич., ТТ; напротив р. Деп, 23-24.09.2008, лич., ВТ; **басс. Зeya:** р. Урган, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зeya, 23.08.2004, ♂, ♀, лич., ТТ; р. Ту, устье, 10.09.2007, лич., ЕМ; р. Тыгда, устье, 11.09.2007, лич., ЕМ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская, Еврейская автономная область (ЕАО), Читинская область. Корея.

Семейство Polymitarcyidae

Ephoron nigridorsum (Tshernova, 1937)

Материал. Амурская область: **р. Зeya:** 1 км выше моста, пос. Красноярово, 22.08.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; там же, 2.08.2005, ♂, ♀, ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, ♂, ♀, лич., ТТ; **басс. р. Зeya,** р. Ту, устье, 10.09.2007, ♂, ♀, ЕМ.

Распространение. Россия: Юг Дальнего Востока, Сибирь, Северо-восток Европы.

Ephoron shigae (Takahashi, 1924)

Материал. Амурская область: **р. Зея**, 10 км ниже пос. Чагоян. 20.09.2008, ♂, ♀, ВТ; **басс. р. Зея**, р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея. 23.08.2004, ♂, ♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область. Япония, Корея.

Семейство Ephemeridae

Ephemera orientalis McLachlan, 1875

Материал. Амурская область: **р. Зея**: 1 км выше пос. Красноярово, 13.06.2004, лич., ТТ; там же, 24.06.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; у с. Сахатино, 19.07.2006, лич., ТТ; 10 км ниже пос. Чагоян, 20.09.2008, лич., ВТ; напротив р. Деп, 23–24.09.2008, лич., ВТ; **басс. р. Зея**: р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея. 18.06.2004, лич., ТТ; там же, 23.08.2004, лич., ТТ; р. Тыгда, устье, 11.09.2007, лич., ЕМ; **басс. р. Селемджа**, р. Бурунда, устье, 16.06.2004, ♂, ♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Сахалин (Чернова и др., 1986; Сафронов и др., 2000), Сибирь. Восток Казахстана, Китай, Корея, Монголия, Япония.

Ephemera sachalinensis Matsumura, 1911

Материал. Амурская область: **р. Зея**: 3 км ниже ГЭС, г. Зея, 20.06.2004, ♂, ♀, ТТ; 1 км выше, пос. Красноярово, 24.06.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; **Зейское водохранилище**, залив Саломатинский, 22.07.2004, ♂, ♀, ТТ; **басс. р. Селемджа**: р. Нора, 36 км выше пос. Нора, кордон, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Бурунда, устье, 16.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Сахалин, Восточная Сибирь. Восток Казахстана.

Семейство Metretropodidae

Metretropus borealis (Eaton, 1871)

Материал. Амурская область: **р. Зея**, у с. Сахатино, 19.07.2006, лич., ТТ; **басс. р. Зея**: р. Мокча, трасса г. Зея – пос. Тыгда, 24.06.2004, лич., ТТ; р. Мальй Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Большой Невер-Тында, 23.07.2006, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**, р. Ульма, левый приток р. Селемджа., а/мост, 14.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Дальний Восток, Сибирь, север Европы. Северная Америка.

Metretropus tertius Tiunova, 1999

Материал. Амурская область: **р. Зея**, выше с. Заган, 20.07.2005, ♂, ♀, ТТ.

Распространение. Россия: Хабаровский край, ЕАО, Амурская область (Тиунова, Тиунов, 2007), Сахалин (Тиунова, 2007а).

Metreplecton macronyx Kluge, 1996

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Зея у с. Сахатино,

19.07.2006, ♂, ♀, лич., ТТ; р. Тыгда, устье, 12.09.2007, ♂, ♀, ЕМ.

Распространение. Россия: Хабаровский край, ЕАО, Амурская и Читинская области, Сибирь.

Семейство *Oligoneuriidae*

Oligoneuriella pallida (Hagan, 1855)

Материал. Амурская область: **р. Зея:** 1 км выше моста, пос. Красноярово, 22.08.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, ♂, ♀, ТТ.

Распространение. Транспалеаркт.

Семейство *Heptageniidae*

Cinygmula cava (Ulmer, 1927)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** р. Малый Десс, а/мост, трасса г. Зея – пос. Верхнезейск, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Десс, мост, трасса г. Зея – п. Верхнезейск, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Сирик, мост, трасса, г. Зея – пос. Верхнезейск, 21.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа,** р. Нора, 15.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Дальний Восток, Сибирь. Монголия, Япония.

Cinygmula hirasana (Imanishi, 1935)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Нагима, в 15 км восточнее с. Соловьевск, 18.07.2008, лич., ДК; **басс. Зейского водохранилища:** р. М. Киряк, а/мост, трасса г. Зея – пос. Верхнезейск, 22.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:** руч. Березовый, приток р. М. Караурак, окрестности пос. Токур, 25.07.2008, лич., ДК; руч. Маристый, приток р. Эльгакан, восточнее пос. Златоустовск, 26.07.2008, лич., ДК; р. Семертак, западнее пос. Коболдо, 27.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Тиунова, 2008), Курильские острова (Тиунова, 2007б). Корея, Япония.

Cinygmula kurenzovi (Bajkova, 1965)

Материал. Амурская область: **р. Зея:** 3 км ниже ГЭС, г. Зея, 20.06.2004, ♂, ♀, ТТ; там же, 23.06.2004, ♂, ♀, ТТ; 1 км выше, пос. Красноярово, 24.06.2004, ♂, ♀, ТТ; **басс. р. Зея:** р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 18.06.2004, ♂, ♀, лич., ТТ; **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллюй, ниже переправы, 19.06.2004, ♂, ♀, ТТ; **басс. р. Селемджа,** Норский заповедник, р. Нора, 1 км выше устья р. Бурунда, 16.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: от Приморья до Магаданской области, Сахалин, о-в Кунашир, Сибирь. Корея, Монголия, Япония.

**Cinygmula unicolorata* Tshernova, 1979

Материал. Амурская область, **басс. р. Зея,** р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Большой Невер – Тында, 23.07.2006, ♂, ♀, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Хабаровский край (Тиунова, Тиунов, 2007), Амурская и Магаданская области, п-ов Чукотка.

Ecdyonurus abracadabrus Kluge, 1983

Материал. Амурская область: **р. Зея:** 1 км выше, пос. Красноярово, 13.06.2004, лич., ТТ; выше с. Заган, 20.07.2005 г., лич., ТТ; там же, 2.08.2005, ♂, ♀, ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, лич., ТТ; **басс. р. Зея:** р. Тыгда, устье, 11.09.2007, лич., ЕМ.

Распространение. Россия: Юг Дальнего Востока, Сахалин (Тиунова, 2007а), Сибирь. Корея.

Ecdyonurus aspersus Kluge, 1980

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея,** р. Джалинда, в 7,1 км восточнее с. Соловьевск, 18.07.2008, лич., ДК; **басс. р. Селемджа,** р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: Юг Дальнего Востока, Сахалин (Тиунова, 2007а), Курильские острова (Тиунова, 2007б), Восточная Сибирь.

Ecdyonurus joernensis Bengtsson, 1909

Материал. Амурская область **р. Зея:** 1 км выше, пос. Красноярово, 22.08.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; там же, 2.08.2005, ♂, ♀, ТТ; у с. Сахатино, 19.07.2006, ♂, ♀, ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, ♂, ♀, ТТ; 9 км ниже устья р. Граматуха, 19.09.2008, ♂, ♀, ВТ; 10 км ниже пос. Чагоян, 20.09.2008, ♂, ♀, ВТ; **басс. р. Зея:** р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 18.06.2004, лич., ТТ; там же, 23.08.2004, ♂, ♀, лич., ТТ; р. Ту, устье, 21.09.2008, ♂, ♀, ВТ; р. Тыгда, устье, 11.09.2007, лич., ЕМ; там же, 24.09.2008, лич., ВТ.

Распространение. Россия: Юг Дальнего Востока, Сахалин (Тиунова, 2007а), Сибирь, Урал, Восточно-Европейская равнина. Скандинавия, Монголия, Корея.

Ecdyonurus levis (Navas, 1912)

Материал. Амурская область, **басс. р. Зея,** р. Тыгда, устье, 22-24.09.2008, лич., ВТ.

Распространение. Россия: Юг Дальнего Востока, Восточная Сибирь.

Ecdyonurus simplicioides (McDunnough, 1924)

Материал. Амурская область: **р. Зея,** у с. Сахатино, 19.07.2006, ♂, ♀, ТТ; **басс. р. Зея:** р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 18.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа,** р. Ульма, левый приток р. Селемджа, а/мост, 14.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Юг Дальнего Востока, Сахалин (Тиунова, 2007а), Сибирь. Запад Северной Америки.

Epeorus pellucidus (Brodsky, 1930)

Материал. Амурская область: **р. Зея:** выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; там же, 2.08.2005, лич., ТТ; **басс. р. Зея:** р. Граматуха, устье, 9.09.2007, лич., ЕМ; р. Ту, устье, 10.09.2007, ♂, ♀, ЕМ; там же, 21.09.2008, ♂, ♀, ВТ; р. Джалинда, в 7,1 км восточнее с. Соловьевск, 18.07.2008, лич., ДК; р. Тыгда, устье, 24.09.2008, лич., ВТ; **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллой, ниже переправы, 19.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:**

р. Бысса, а/ мост, пос. Февральск, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, лич., ТТ; р. Нора, 1 км выше устья р. Бурунда, 16.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область, от Забайкалья до Восточного Кавказа.

Epeorus (Iron) maculatus (Tshernova, 1949)

Материал. Амурская область, **басс. р. Селемджа**, р. Семертак, западнее пос. Коболдо, 27.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: Юг Дальнего Востока, Сахалин (Тиунова, 2007а), Сибирь. Корея.

Heptagenia flava Rostock, 1878

Материал. Амурская область: р. Зея: 1 км выше моста, пос. Красноярово, 13.06.2004, лич., ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 2.08.2005, лич., ТТ; напротив р. Деп, 23-24.09.2008, лич., ВТ; **басс. р. Зея**: р. Томь, мост, трасса Хабаровск-Чита, 13.06.2004, лич., ТТ; р. Тыгда, устье, 24.09.2008, лич., ВТ; **басс. р. Селемджа**: р. Бысса, а/ мост, пос. Февральск, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, лич., ТТ; р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Юг дальнего Востока, Сахалин, Сибирь. Транспалеаркт.

Heptagenia sulphurea (Müller, 1776)

Материал. Амурская область: **р. Зея**: 1 км выше моста, пос. Красноярово, 13.06.2004, лич., ТТ; там же, 24.06.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 20.07.2005, ♂, ♀, ТТ; там же, 2.08.2005, ♂, ♀, ТТ; 10 км ниже пос. Чагоян, 22-24.09.2008, лич., ВТ; напротив р. Деп, 23-24.09.2008, лич., ВТ; **басс. р. Зея**: р. Томь, мост, трасса Хабаровск-Чита, 13.06.2004, ♂, ♀, ТТ; р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 18.06.2004, лич., ТТ; там же, 23.08.2004, ♂, ♀, ТТ; р. Тыгда, устье, 24.09.2008, лич., ВТ; **басс. Зейского водохранилища**: р. Гилюй, ниже переправы, 19.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**: р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, лич., ТТ; р. Нора, 36 км выше п. Нора, кордон, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Нора**, озеро Березовое, кордон, 15.06.2004, ♂, ♀, ТТ; р. Нора, 1 км выше устья р. Бурунда, 16.06.2004, лич., ТТ; р. Альдикон, пос. Норск, 16.06.2004, ♂, ♀, ТТ.

Распространение. Россия: Дальний Восток, Сибирь, Европа. Транспалеаркт.

Rhithrogena bajkovaе Sowa, 1973

Материал. Амурская область: **р. Зея**: 1 км выше моста, пос. Красноярово, 13.06.2004, лич., ТТ; там же, 24.06.2004, ♂, ♀, ТТ; там же, 22.08.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 2.08.2005, ♂, ♀, ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, ♂, ♀, ТТ; 9 км ниже устья р. Граматуха, 19.09.2008, ♂, ♀, ВТ; **басс. р. Зея**: р. Тыгда, устье, 12.09.2007, ♂, ♀, ЕМ; **басс. р. Селемджа**, р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, ♂, ТТ.

Распространение. Россия: Юг Дальнего Востока, Восточная Си-

бирь, включая Алтай.

Rhithrogena lepnevae Brodsky, 1930

Материал. Амурская область: **р. Зея:** у с. Сахатино, 19.07.2006, лич., ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, ♂, ♀, ТТ.

Распространение. Россия: Юг Дальнего Востока, Сахалин (Тиунова, 2007а), Курильские острова (Тиунова, 2007б), Восточная Сибирь, включая Алтай. Корея.

Rhithrogena sibirica Brodsky, 1930

Материал. Амурская область: **р. Зея:** 1 км выше моста, пос. Красноярово, 13.06.2004, ♂, ТТ; там же, 24.06.2004, ♂, ТТ; 3 км ниже ГЭС, г. Зея, 20.06.2004, ♂, ТТ; там же, 23.06.2004, ♂, ♀, ТТ; **басс. Зейского водохранилища,** р. Гиллой, ниже переправы, 19.06.2004, ♂, ТТ; **басс. р. Селемджа,** р. Нора, 1 км выше устья р. Бурунда, 16.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Дальний Восток, Восточная Сибирь, Алтай.

Семейство Isonychiidae

Isonychia sexpetala Tiunova, Kluge & Ishiwata, 2004

Материал. Амурская область: **р. Зея:** 1 км выше моста, пос. Красноярово, 22.08.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 2.08.2005, ♂, ♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский край, Амурская область (Тиунова, Тиунов, 2007; Тиунова, 2008); Китай.

Isonychia ussurica sibirica Tiunova, Kluge & Ishiwata, 2004

Материал. Амурская область: **р. Зея:** 1 км выше, пос. Красноярово, 22.08.2004, ♂, ♀, ТТ; выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; там же, 2.08.2005, ♂, ♀, ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, ♂, ♀, лич., ТТ; в 2-х км до устья р. Селемджа, 13.09.2007, ♂, ♀, ЕМ; 9 км ниже устья р. Граматуха, 19.09.2008, ♂, ♀, ВТ; 10 км ниже пос. Чагоян, 20.09.2008, ♂, ♀, ВТ; **басс. р. Зея:** р. Тыгда, устье, 12.09.2007, ♂, ♀, ЕМ.

Распространение. Россия: Хабаровский край, Амурская область (Тиунова, Тиунов, 2007), Сибирь. Монголия.

Семейство Leptophlebiidae

Leptophlebia chocolata (Imanishi, 1937)

Материал. Амурская область, **басс. р. Зея:** р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: от Приморья до Алтая, о-ва Курильского архипелага, Сахалин (Тиунова, 2007а). Корея, Япония.

Leptophlebia strandii Eaton, 1901

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Мокча, трасса г. Зея – пос. Тыгда, 24.06.2004, лич., ТТ; р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Б. Невер-Тында, 23.07.2006, лич., ТТ; р. Ту, устье, 10.09.2007, ♂, ЕМ; там же, 21.09.2008, ♂, ВТ; **басс. Зейского водохранилища:** р. Сирик, а/мост, трасса, г. Зея – пос. Верхнезейск, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Малый Киряк, а/мост, трасса г. Зея – пос. Верхнезейск, 22.06.2004, лич., ТТ; **басс.**

р. Селемджа: р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: Дальний Восток, Сибирь. Север Европы.

Choroterpes sp.

Материал. Амурская область, **р. Зeya:** выше с. Заган, 2.08.2005, ♂, ♀, ТТ; **басс. р. Зeya:** р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зeya, 18.06.2004, лич., ТТ; там же, 23.08.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Нора, 36 км выше п. Нора, кордон. 15.06.2004, лич., ТТ; р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, лич., ТТ.

Семейство Baetidae

Baetis (Baetis) bicaudatus Dodds, 1923

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya:** р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Большой Невер- Тында, 23.07.2006, лич., ТТ; р. Нагима, в 15 км восточнее с. Соловьевск, приток р. Уркан, 18.07.2008, лич., ДК; р. Джалинда, в 7,1 км восточнее с. Соловьевск, приток р. Уркан, 18.07.2008, лич., ДК; **басс. Зейского водохранилища:** р. Широковская, устье, 23.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Маломыр, 30 км к югу от пос. Стойба, приток р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК; руч. Сухоныр, левый приток р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК; руч. Жедринский восточнее пос. Златоустовск, приток р. Харга, 26.07.2008, лич., ДК; руч. Маристый восточнее пос. Златоустовск, приток р. Эльгакан, 26.07.2008, лич., ДК; руч. Казачиский северная окраина пос. Златоустовск, приток р. Харга, 26.07.2008, лич., ДК; р. Семертак, западнее пос. Коболдо, 27.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: Дальний Восток, Сахалин (Гиунова, 2007а), Курильские острова (Гиунова, 2007б), Сибирь, Северный Урал. Монголия, Япония, запад Северной Америки.

Baetis (Baetis) fuscatus (Linnaeus, 1761)

Материал. Амурская область: **р. Зeya:** выше с. Заган, 20.07.2005, лич. ТТ; 10 км ниже пос. Чагоян, 20.09.2008, лич., ВТ; **басс. р. Зeya:** устье р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Большой Невер- Тында, 23.07.2006, лич., ТТ; р. Ту, у;, 10.09.2007, лич., ЕМ; там же, 22-24.09.2008, лич., ВТ; Большой Уркан, 18.07.2008, лич., ДК; р. Джалинда, в 7,1 км восточнее с. Соловьевск, 18.07.2008, лич., ДК; **басс. Зейского водохранилища,** р. Малые Дамбуки, а/мост, трасса г. Зeya – пос. Береговой, 19.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа,** р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия. На Дальнем Востоке распространен от Приморья до Магаданской области, о-ва Курильского архипелага, Сахалин. Корея, Япония.

Baetis (Baetis) pseudothermicus Kluge, 1983

Материал. Амурская область, **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллой, ниже переправы, 19.06.2004, лич., ТТ; р. Десс, а/мост, трасса г. Зeya – п. Верхнезейск, 21.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: юг Дальнего Востока, Южный Сахалин (Тиунова, 2007а), Камчатка, Сибирь. Корея.

Baetis (Baetis) vernus Curtis, 1834

Материал. Амурская область: **р. Зея**, с. Сахатино, 19.07.2006, лич., ТТ; **басс. р. Зея**: р. Томь, мост, трасса Хабаровск – Чита, 13.06.2004, лич., ТТ; р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Б. Невер – Тында, 23.07.2006, лич., ТТ; р. Улунга (верховья), окр. пос. Апрельский, 20.07.2008, лич., ДК; **басс. Зейского водохранилища**: р. Малые Дамбуки, мост, трасса г. Зея – пос. Береговой, 19.06.2004, лич., ТТ; р. Тукурингра, а/мост, трасса г. Зея – пос. Береговой, 20.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**: р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, лич., ТТ; р. Маломыр, 30 км к югу от пос. Стойба, 24.07.2008, лич., ДК; руч. Маристый восточнее пос. Златоустовск, приток р. Эльгакан, 26.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: Дальний Восток, Сахалин (Тиунова, 2007а), Курильские острова (Тиунова, 2007б), Сибирь, Восточная Европа. Западная Европа, Монголия.

Baetis (Baetis) ussuricus Kluge, 1983

Материал. Амурская область, **р. Зея**: выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; выше с. Мазаново, 6.08.2006, лич., ТТ; 10 км ниже пос. Чагоян, 20.09.2008, лич., ВТ; **басс. р. Зея**: р. Ту, устье, 10.09.2007, лич., ЕМ; там же, 21.09.2008, ♂♂, ВТ; р. Тыгда, устье, 24.09.2008, лич., ВТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Сибирь.

Baetis (Labiobaetis) atrebatinus Eaton. 1870

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Ту, устье, 21.09.2008, ♂♂, ВТ.

Распространение. Транспалеаркт.

Baetis (Labiobaetis) tricolor Tshernova, 1928

Материал. Амурская область: **р. Зея**, выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, лич., ♂♂, ТТ.

Распространение. Транспалеаркт.

Baetis gr. rhodani

Материал. Амурская область, **басс. р. Селемджа**: р. Бысса, а/мост, пос. Февральск, 15.06.2004, лич., ТТ.

Baetis (Acentrella) gnom (Kluge, 1983)

Материал. Амурская область, **р. Зея**, выше с. Мазаново, 6.08.2006, лич., ТТ.

Распространение. Россия: юг Дальнего Востока, Восточная Сибирь. Япония.

Baetis (Acentrella) sibiricus (Kazlauskas, 1963)

Материал. Амурская область: **р. Зея**, выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; **басс. р. Зея**: р. Ту, устье, 10.09.2007, лич., ЕМ; р. Нагима, в 15 км восточнее с. Соловьёвск, приток р. Уркан, 18.07.2008, лич., ДК; Большой Уркан, 18.07.2008, лич., ДК; р. Джалинда, в 7,1 км восточнее с. Соловь-

евск, приток р. Уркан, 18.07.2008, лич., ДК; **басс. Зейского водохранилища**, р. Малые Дамбуки, а/мост, трасса г. Зeya – пос. Береговой, 19.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**: р. Бысса, а/мост, пос. Февральск, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Маломыр, 30 км к югу от пос. Стойба, приток р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК; руч. Жедринский восточнее пос. Златоустовск, приток р. Харга, 26.07.2008, лич., ДК; руч. Маристый восточнее пос. Златоустовск, приток р. Эльгакан, 26.07.2008, лич., ДК; руч. Казачиский северная окраина пос. Златоустовск, приток р. Харга, 26.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: на Дальнем Востоке распространен от Приморья до Чукотки, Сахалин, о-ва Курильского архипелага, Сибирь. Корея, Япония.

Baetis (Acentrella) fenestratus (Kazlauskas, 1963)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**: р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Большой Невер – Тында, 23.07.2006, лич., ТТ; **басс. Зейского водохранилища**, р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Дальний Восток, Сибирь.

Cloeon (Similicloeon) simile Eaton, 1870

Материал. Амурская область: **Зейское водохранилище**: р. Бомнак, устье, пос. Бомнак, 23.07.2004, лич., ТТ; напротив пос. Бомнак, 23.07.2004, ♂♂, ТТ; напротив устья р. Уркан, 23.07.2004, ♂♂, ТТ.

Распространение. Палеарктика.

Семейство Ameletidae

Ameletus camtschaticus Ulmer, 1927

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**: трасса г. Зeya – пос. Береговой: р. Тукурингра, а/мост, 20.06.2004, лич., ТТ; , р. Малая Эракингра, а/мост, 20.06.2004, лич., ТТ; трасса г. Зeya – пос. Верхнезейск: ручей Артемий, а/мост, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Десс, мост, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Малый Десс, а/мост, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Сирик, а/мост, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Малый Киряк, а/мост, 22.06.2004, лич., ТТ; р. Нагнал, а/мост, трасса г. Зeya – Снежногорск, 22.06.2004, лич., ТТ; р. Пальпага, а/мост, 22.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**: руч. Сухоньр, левый приток р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК; руч. Казачиский северная окраина пос. Златоустовск, приток р. Харга, 26.07.2008, лич., ДК; р. Семертак, западнее пос. Коболдо, 27.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, п-ов Камчатка, Магаданская область, Чукотка.

Ameletus labiatus Sinitshenkova, 1981

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, 1 км выше моста, пос. Красноярово, 13.06.2004, лич., ТТ; **басс. Зейского водохранилища**, р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**, р. Нора, 1 км выше устья р. Бурунда, 16.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края,

Амурская область (Тиунова, 2008), Приохотье, Республика Саха (Якутия) (Тиунова, 2007а).

Ameletus montanus Imanishi, 1930

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллой, ниже переправы, 19.06.2004, лич., ТТ; трасса г. Зея – п. Верхнезейск: р. Малый Десс, а/мост, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Десс, а/мост, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Сирик, а/мост, трасса, 21.06. 2004, лич., ТТ; р. Пальпага, а/мост, 22.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Бысса, а/мост, пос. Февральск, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Нора, 36 км выше пос. Нора, кордон, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Семертак, западнее пос. Коболдо, 27.07.2008, лич., (ДК).

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область, Сахалин, о-ва Курильского архипелага, п-ов Камчатка, Магаданская область, Республика Саха (Якутия). Корея, Япония.

Замечания. В настоящее время *Ameletus montanus* разделен на три подвида (Kluge, 2007): *A. montanus montanus* Imanishi, который населяет водотоки Курильских остров и Японии, *Ameletus montanus rossicus*, распространенного на Алтае, Восточной Сибири и Дальнем Востоке России и *Ameletus montanus arlecchino*, известного только с Восточного Сихотэ-Алиня.

Ameletus gr. cedrensis

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа:** руч. Березовый приток р. Малый Караурак, северная окрестность пос. Токур, 25.07.2008, лич., ДК; руч. Казачиский северная окраина пос. Златоустовск, приток р. Харга, 26.07.2008, лич., ДК; р. Семертак, западнее пос. Коболдо, 27.07.2008, лич., ДК.

Ameletus gr. longulus

Материал. Амурская область, **басс. р. Селемджа:** р. Семертак, западнее пос. Коболдо, 27.07.2008, лич., ДК.

Ameletus pilatus Sinitshenkova, 1981

Материал. Амурская область, **басс. р. Селемджа:** р. Семертак, западнее пос. Коболдо, 27.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Республика Саха (Якутия).

Замечания. В 1995 г. Н.Ю. Клюге (Клюге, 1995) сведен в синоним к *Ameletus camtschaticus*. Тем не менее, по ряду причин, в основном с обитанием *A. pilatus* в иных, чем *A. camtschaticus* условиях, мы оставляем его старым названием.

Семейство Siphonuridae

Siphonurus immanis Kluge, 1985

Материал. Амурская область: **р. Зея**, 1 км выше моста, пос. Красноярово, 13.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Зея:** р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Большой Невер – Тында, 23.07.2006, ♂♀, ТТ; **басс. р. Се-**

лемджа: р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, ♂♀, ТТ; р. Альдикон, пос. Норск, 16.06.2004, ♂♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область (Тиунова, Тиунов, 2007; Тиунова, 2008), Республика Саха (Якутия) (Резник, 2005).

Siphonurus gr. lacustris

Материал. Амурская область, **басс. р. Зeya:** р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зeya, 18.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа,** р. Бысса, а/мост, пос. Февральск, 15.06.2004, лич., ТТ.

Parameletus chelififer Bengtsson, 1908

Материал. Амурская область, **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллой, ниже переправы, 19.06.2004, ♂♂, ТТ; ручей Артемий, а/мост, трасса г. Зeya–пос. Верхнезейск, 21.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Сибирь, включая Южную Якутию (Резник, 2005; Тиунова, 2007б), Дальний Восток. Европа, Северная Америка.

Семейство Ephemerellidae

Drunella lepnevae Tshernova, 1949

Материал. Амурская область, **басс. Зейского водохранилища,** р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: юг Дальнего Востока, Южный Сахалин, Сибирь, Алтай. Монголия, Корея.

Drunella triacantha (Tshernova, 1949)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya:** р. Мокча, трасса г. Зeya – пос. Тыгда, 24.06.2004, лич., ТТ; **басс. Зейского водохранилища:** трасса г. Зeya – п. Верхнезейск: р. Малый Десс, а/мост, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Десс, а/мост, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Сирик, а/мост, 21.06.2004, лич., ТТ; р. Ижак, а/мост, 22.06.2004, лич., ТТ; р. Малый Киряк, а/мост, 22.06.2004, лич., ТТ; р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа,** р. Нора, 1 км выше устья р. Бурунда, 16.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия: от Чукотки до Приморья, Камчатка, о-ва Курильского архипелага, Сахалин, Сибирь, Алтай. Монголия, Корея, Япония.

Ephemerella aurivillii Bengtsson, 1908

Материал. Амурская область: **р. Зeya:** 3 км ниже ГЭС, г. Зeya, 20.06.2004, лич., ТТ; 10 км ниже пос. Чагоян, 20.09.2008, лич., ВТ; напротив р. Деп, 23-24.09.2008, лич., ВТ; **басс. р. Зeya:** р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зeya, 18.06.2004, лич., ТТ; Большой Уркан, 18.07.2008, лич., ДК; р. Джалинда, в 7,1 км восточнее с. Соловьевск, приток р. Уркан, 18.07.2008, лич., ДК; **басс. Зейского водохранилища:** р. Десс, а/мост, трасса г. Зeya – п. Верхнезейск, 21.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Бысса, а/мост, пос. Февральск, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Нора, 1 км выше устья р. Бурунда, 16.06.2004, лич., ТТ; р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: на Дальнем Востоке от Приморья до

Чукотки, Сахалин, о-ва Курильского архипелага, п-ов Камчатка, Ангара, Алтай. Северная Европа, Корея, Япония.

Ephemerella mucronata (Bengtsson, 1909)

Материал. Амурская область, **р. Зея:** 1 км выше моста, пос. Красноярово, 13.06.2004, лич., ♂♀, ТТ; там же, 24.06.2004, ♂♀, ТТ; 3 км ниже ГЭС, г. Зея, 20.06.2004, ♂♀, ТТ; 10 км ниже пос. Чагоян, 20-24.09.2008, лич., ВТ; напротив р. Деп, 23-24.09.2008, лич., ВТ; **басс. р. Зея:** р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 18.06.2004, лич., ТТ; **басс. Зейского водохранилища,** р. Гиллой, ниже переправы, 19.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Ульма, левый приток р. Селемджа, а/мост, 14.06.2004, лич., ТТ; р. Бысса, а/мост, пос. Февральск, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Нора, 36 км выше пос. Нора, кордон, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, лич., ТТ; р. Нора, 1 км выше устья р. Бурунда, 16.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Голарктика.

Ephemerella verrucosa Kluge, 1980

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** Зейский заповедник: р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, лич., ТТ; р. Широковская, устье. 23.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Амурская область (Тиунова, 2008), Таймырский национальный округ.

Замечания. Вид описан из верховья р. Сабыды, Таймырского национального округа (Клюге, 1980). Позднее Н. Клюге (Клюге, 1995) сводит этот вид в синоним к *Ephemerella nuda* Tshernova, 1949. При этом он пишет, что вид может рассматриваться как особая форма *Ephemerella nuda* f. *verrucosa*. Я пока считаю *Ephemerella verrucosa* самостоятельным видом, отличающимся от *Ephemerella nuda* и *Ephemerella thymalli* не только морфологическими признаками, но и экологическими характеристиками.

Serratella ignita (Poda, 1761)

Материал. Амурская область: **р. Зея:** с. Сахатино, 19.07.2006, ♂♀, ТТ; выше с. Заган, 20.07.2005, лич., ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, лич., ТТ; в 2-х км до устья р. Селемджа, 13.09.2007, ♂♀, ЕМ; **басс. р. Зея:** р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 18.06.2004, лич., ТТ; р. Томь, мост, трасса Хабаровск – Чита, 13.06.2004, лич., ТТ; р. Джалинда, в 7,1 км восточнее с. Соловьевск, приток р. Уркан, 18.07.2008, лич., ДК; **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллой, ниже переправы, 19.06.2004, лич., ТТ; р. Малые Дамбуки, а/мост, трасса г. Зея – пос. Береговой. 19.06.2004, лич., ТТ; руч. Артемий, а/мост, трасса г. Зея – п. Верхнезейск, 21.06.2004, лич., ТТ; Зейское водохранилище, пос. Хвойный, 22.07.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Ульма, левый приток р. Селемджа, мост, 14.06.2004, лич., ТТ; р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, лич., ТТ; р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Транспалеаркт. Россия: на Дальнем Востоке от Приморья до Чукотки, о-в Кунашир, Бассейн Енисея. Северная Европа,

Корея, Япония.

Serratella setigera Bajkova, 1967

Материал. Амурская область, **р. Зея**, выше с. Заган, 2.08.2005, лич., ТТ.

Распространение. Россия: юг Дальнего Востока, Сахалин, Сибирь. Монголия, Корея, Япония.

Serratella thymallii Tshernova, 1952

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Большой Невер–Тында, 23.07.2006, лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**: р. Маломыр, 30 км к югу от пос. Стойба, приток р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК; р. Нижняя Стойба, приток р. Стойба, 24.07.2008, лич., ДК; руч. Сухоныр, левый приток р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, лич., ДК.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский и края, Амурская область, Камчатка, Забайкалье, Сибирь, Корякский автономный округ. Монголия.

Torleya mikhaili Тиунова, 1995

Материал. Амурская область: **р. Зея**, выше с. Мазаново, 6.08.2006, лич., ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область (Тиунова, 2008).

Uracanthella lenoki (Tshernova, 1952)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Тыгда, устье, 22-24.09.2008, лич., ВТ.

Распространение. Россия: юг Дальнего Востока, Сибирь. Япония.

Uracanthella punctisetae (Matsumura, 1931)

Материал. Амурская область: **р. Зея**: выше с. Заган, 2.08.2005, лич., ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, ♂♀, ТТ; **басс. р. Зея**: р. Тыгда, устье, 11.09.2007, лич., ЕМ.

Распространение. Россия: юг Дальнего Востока, Сибирь. Корея, Япония.

Семейство Caenidae

Caenis maculata (Tshernova, 1952)

Материал. Амурская область, **р. Зея**, выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, ♂♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО и Амурская области.

Caenis miliaria (Tshernova, 1952)

Материал. Амурская область: **р. Зея**: 1 км выше моста, пос. Красноярово, 24.06.2004, ♂♀, ТТ; там же, 22.08.2004, ♂♀, ТТ; с. Сахатино, 19.07.2006, ♂♀, ТТ; выше с. Мазаново, лев. сторона, 5.08.2006, ♂♀, ТТ; **басс. р. Зея**: р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда–г. Зея, 23.08.2004, ♂♀, ТТ; **басс. Зейского водохранилища**, р. Малые Дамбуки, а/мост, трасса г.

Зeya–пoc. Бepегoвoй, 19.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Россия; юг дальнего Востока, Сибирь.

Caenis pseudorivulorum Keffermüller, 1960

Материал. Амурская область, **р. Зeya**, выше с. Мазаново, лев. сто- рона, 5.08.2006, ♂♀, ТТ.

Распространение. Россия: Амурская область, Западная Сибирь. Европа.

Замечания. Ранее считавшийся европейским видом, в 2003-2004 гг. впервые был указан М.А. Бекетовым для водотоков Юго-Западной Си- бири (Beketov, Kluge, 2003; Бекетов, 2004). Для Дальнего Востока впервые был отмечен нами в 2003 г. для рек Архара и Ганукан (басс. р. Амур). За- тем в 2004 г. имаго были собраны в р. Амур, а в 2006 г. в р. Зeya. В Читин- ской области в 2005 г. вид собран нами в реках Черная и Нерча (Тиунова, 2007б).

Caenis rivulorum Eaton, 1884

Материал. Амурская область: **р. Зeya**: 1 км выше моста, пос. Красно- ярово, 13.06.2004, лич., ТТ; там же, 22.08.2004, ♂♀, ТТ; **басс. р. Зeya**: р. Ур- кан, а/мост, трасса пос. Тыгда–г. Зeya, 18.06.2004, лич., ТТ; **басс. р. Селемд- жа**: руч. Талаго-3, мост, приток р. Бысса, 15.06.2004 г., лич., ТТ; р. Альди- кон, пос. Норск, 16.06.2004, ♂♀, ТТ; р. Бысса, а/ мост, пос. Февральск, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Нора, 36 км выше пос. Нора, кордон, 15.06.2004, лич., ТТ; р. Бурунда, устье, приток р. Нора, 16.06.2004, лич., ТТ.

Распространение. Транспалеаркт.

Caenis horaria (Linnaeus, 1758)

Материал. Амурская область, **басс. р. Зeya**, р. Ту, устье, 10.09.2007, лич., ЕМ.

Распространение. Транспалеаркт.

Видовой состав поденок водотоков, стекающих с хребтов Тукурингра и Соктахан и, таким образом, формирующих качество поверхностных вод Зейского водохранилища, приведены в таблице 30. Фауна поденок водотоков юго-восточной части Зейского водо- хранилища бедна и насчитывает в настоящее время 18 таксонов, восемь из которых определены до рода, поскольку представлены в пробах молодыми личинками. Согласно экологической классифи- кации поденок (Тиунова, 2005), это в основном виды, населяющие ритраль.

Список поденок юго-западной части Зейского водохранили- ща включает 28 таксонов (табл. 30). Увеличение видового разнообра- зия объясняется тем, что здесь протекает более протяженная (545 км) и тепловодная, по сравнению с другими реками, длина ко- торых составляет в основном не более 50 км, р. Гилюй. В июне

температура воды в р. Гиллой была на 10⁰С выше, чем в других обследованных в этот период водотоках. Из 20 достоверно определенных видов – десять это виды, населяющие ритраль, два – потамаль и восемь видов – обе эти зоны.

Таблица 30. Распределение поденок в водотоках бассейна Зейского водохранилища

Таксон	Водотоки хр. Соктахан							Водотоки хр. Тукурингра			
	Артемий	Десс	Сирик	Малый Киряк	Ижак	Нагнал	Пальлага	Гиллой	Зейский зап-к	М. Дамбуки	Тип ареала
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сем. Heptageniidae											
<i>Cinygmula cava</i> Ulmer	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Cinygmula hirasana</i> Imanishi	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ПХМ
<i>Cinygmula kurenzovi</i> (Bajkova)	-	-	-	-	-	-		*	-	-	ВП
<i>Cinygmula</i> sp.	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	
<i>Epeorus pellucidus</i> (Brodsky)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	ВП
<i>Epeorus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	
<i>Ecdyonurus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
<i>Heptagenia sulphurea</i> Müller	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	П
<i>Rhithrogena sibirica</i> Brodsky	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
Сем. Leptophlebiidae											
<i>Leptophlebia strandii</i> Eaton	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	П
<i>Leptophlebia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
Сем. Ameletidae											
<i>Ameletus camtschaticus</i> Ulmer	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	ВП
<i>A. gr cedrensis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>Ameletus labiatus</i> Sinitchnkova	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ПХ
<i>Ameletus montanus</i> Imanishi	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	ВП
<i>Ameletus</i> sp.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	
Сем. Siphonuridae											
<i>Parameletus chelifer</i>	+	-	-	-	-	-	-	*	-	-	цб
<i>Parameletus</i> sp.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	
<i>Siphonurus</i> sp.	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	
Сем. Baetidae											
<i>Baetis (Baetis) bicaudatus</i> Dodds	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ап
<i>B.(B.) pseudothermicus</i> Kluge	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	ВП
<i>B.(B.) fuscatus</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	П
<i>B.(B.) vernus</i> Curtis	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	П

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Baetis</i> sp.	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	
<i>B.(Acentrella)fenestratus</i> (Kazlauskas)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>B.(A.) sibiricus</i> Kazlauskas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ВП
<i>Baetis (Acentrella)</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
Сем. Ephemerellidae											
<i>Drunella triacantha</i> Tshernova	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	ВП
<i>D. lepnevae</i> Tshernova	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>Ephemerella aurivillii</i> Bengtsson	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	П
<i>E. ignita</i> Poda	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	П
<i>E.mucronata</i> Bengtsson	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	цб
<i>E.verrucosa</i> Klue	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>Ephemerella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
Сем. Caenidae											
<i>Caenis miliaria</i> (Tshernova)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ВП

Примечание: + – личиночные, * – имагинальные сборы; вп – восточнопалеарктический, п – палеарктический, цб – циркумбореальный тип ареала, ап- амфицифический.

Фауна поденок Зейского водохранилища характеризуется обедненным видовым составом поденок. Здесь зарегистрировано всего 6 видов поденок: *Ephemera sachalinensis*, *Ephemera* sp., *Hep- tagenia sulphurea*, *Leptophlebia* sp., *Cloeon (Similicloeon) simile* и *Ephemerella ignita*. В экологическом отношении это в основном виды, предпочитающие потамаль.

Результаты гидробиологических исследований бассейна р. Зеи ниже водохранилища, включая бассейн ее основного левостороннего притока р. Селемджа, приведены в табл. 31. Видовой состав поденок насчитывает 68 таксонов из 25 родов и 13 семейств. При этом для бассейна р. Зея отмечено 58, а для бассейна р. Селемджа – 40 видов поденок.

Поденки исследованного бассейна относятся к восьми из девяти выделенных экологических комплексов (Тиунова, 2005). Наименее представлен психроритробионтный комплекс – двумя видами *Epeorus maculatus*, *Baetis bicaudatus*, которые населяют только водотоки бассейна р. Селемджа. Психроритрофилы насчитывают 6 видов, три из которых встречены в бассейне р. Селемджа (*Cinygmula cava*, *Ameletus camtshaticus*, *A. pilatus*) и три другие в бассейне р. Зея (*Cinygmula hirasana*, *A. labiatus*, *Serratella thymalli*). Эвриритробионтов представляют 5 видов, распространенных в обоих бассейнах (*Cinygmula kurenzovi*), в бассейне р. Селемджа (*Ecdyonurus aspersus*,

Ameletus montanus) и в бассейне р. Зея (*C. unicolorata*, *Baetis fenestratus*). Гемиритрофилов представляют 9 видов, из которых *Leptophlebia chocolata*, *Serratella setigera* и *Caenis horaria* встречены в бассейне р. Зея, остальные *Baetis (A.) sibiricus*, *Siphonurus immanis*, *Drunella triacantha*, *Ephemerella aurivillii*, *Epeorus pellucidus*, и *C. rivulorum* – в обоих бассейнах. Гемипотамофилы *Ecdyonurus abracadabrus*, *Rhithrogena lepnevae* и *Uracanthella punctisetae* отмечены только в основном русле р. Зея, а *Ephemerella sachalinensis*, *Ecdyonurus joernensis*, *Heptagenia flava*, *Rhithrogena sibirica*, *Baetis fuscatus*, *B. vernus*, *Ephemerella ignita*, *E. mucronata* распространены по всему бассейну. Группу мезопотамобионтов составляют 9 видов, шесть из которых встречены в русле р. Зея (*Isonychia sexpetala*, *I. ussurica sibirica*, *Baetis ussuricus*, *B. gnom*, *Torleya mikhaili*, *Caenis pseudorivulorum*) и три – по всему бассейну (*Ecdyonurus simplicioides*, *Rhithrogena bajkovaе*, *Metretopus borealis*). Потамофильный комплекс включает 10 видов, из которых *Ephemerella orientalis*, *Heptagenia sulphurea*, *Leptophlebia strandii* отмечены в обоих бассейнах, остальные *Potamanthus luteus oriens*, *Ephoron nigridorsum*, *E. shigae*, *Metreplecton macronyx*, *Baetis (L.) tricolor* – в бассейне р. Зея. Потамобионты представлены 4 видами: *Metretopus tertius*, *Oligoneuriella pallida*, *Caenis maculata* и *Caenis miliaria*, последний из которых отмечен и для р. Уркан, а остальные собраны только в основном русле р. Зея.

Таблица 31. Распределение поденок в водотоках бассейна р. Зея (ниже ГЭС)

Таксон	Бассейн реки Селемджа				Бассейн реки Зея					Тип ареала
	Басс. р. Нора	Басс. р. Стойба	Басс. р. Харга	Др. водотоки	Басс. р. Уркан	Р. Зея ниже ГЭС	Р. Ту	Р. Тыгда	Др. водотоки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сем. Potamanthidae										
<i>Potamanthus luteus oriens</i> Bae et McC.	-	-	-	-	+	+	+	+	-	ВП
Сем. Polymitarcyidae										
<i>Ephoron nigridorsum</i> (Tshernova)	-	-	-	-	-	+	*	-	-	ТП
<i>Ephoron shigae</i> (Takahasi)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ПХ
<i>Ephoron</i> sp.	+	-	-	+	-	-	-	-	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сем. Ephemeridae										
<i>Ephemera orientalis</i> McLachlan	*	-	-	-	+	+	-	+	-	ВП
<i>Ephemera sachalinensis</i> Matsuura	+	-	-	-	-	+	-	-	-	ВП
Сем. Metretopodidae										
<i>Metretopus borealis</i> (Eaton)	-	-	-	+	+	-	-	-	+	ЦБ
<i>Metretopus tertius</i> Tiunova	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ПХ
<i>Metreplecton macronyx</i> Kluge	-	-	-	-	-	+	-	*	-	ВП
Сем. Oligoneuriidae										
<i>Oligoneuriella pallida</i> Hagen	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ТП
Сем. Heptageniidae										
<i>Cinygmula cava</i> Ulmer	+	-	-	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Cinygmula hirasana</i> Imanishi	-	-	+	+	-	-	-	-	-	
<i>Cinygmula kurenzovi</i> (Bajkova)	+	-	-	-	+	*	-	-	-	ВП
<i>Cinygmula unicolorata</i> Tshernova	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Cinygmula</i> sp.	+	+	+	-	+	+	-	-	+	
<i>Cinygmula</i> sp.1	-	+	+	-	-	-	-	-	+	
<i>Ecdyonurus abracadabrus</i> Kluge	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ВП
<i>Ecdyonurus aspersus</i> Kluge	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>E. joernensis</i> Bengtsson	-	-	-	-	+	+	*	+	-	ТП
<i>Ecdyonurus levis</i> Navas	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>E. simplicioides</i> (McDunnough)	-	-	-	+	+	+	-	-	-	ЦБ
<i>Epeorus pellucidus</i> (Brodsky)	+	-	-	-	+	+	+	+	-	ВП
<i>Epeorus (Iron) maculatus</i> Tshernova	-	-	-	+	-	-	-	-	-	ВП
<i>Heptagenia flava</i> Rostock	+	-	-	+	-	+	-	+	+	ТП
<i>Heptagenia sulphurea</i> Müller	+	*	-	+	+	+	-	+	*	ТП
<i>Rhithrogena bajkova</i> Sowa	*	-	-	-	-	+	-	*	-	ВП
<i>Rhithrogena lepnevae</i> Brodsky	-	-	-	-	+	+	-	-	-	ТП
<i>Rhithrogena sibirica</i> Brodsky	+	-	-	-	-	*	-	-	-	ВП
Сем. Isonychiidae										
<i>Isonychia sexpetala</i> Tiunova et all.	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ПХ
<i>I. ussurica sibirica</i> Tiunova et all.	-	-	-	-	-	+	-	*	-	ВП
Сем. Leptophlebiidae										
<i>Choroterpes</i> sp.	+	-	-	-	+	+	-	-	-	
<i>Leptophlebia chocolata</i> (Imanishi)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ПХ
<i>Leptophlebia strandii</i> Eaton	-	+	-	-	+	-	*	-	+	ТП
Сем. Baetidae										
<i>Baetis (Baetis) bicaudatus</i> Dodds	-	+	+	+	+	-	-	-	-	
<i>Baetis (B.) fuscatus</i> L.	+	-	-	-	+	+	+	-	-	ТП
<i>Baetis (B.) ussuricus</i> Kluge	-	-	-	-	-	+	+	+	-	ВП
<i>Baetis (B.) vernus</i> Curtis	-	+	+	+	+	+	-	-	+	ТП
<i>B. (Labiobaetis) tricolor</i> Tshernova	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ТП
<i>Baetis</i> gr. <i>rhodani</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Baetis (Acentrella) gnom</i> (Kluge)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ВП
<i>B. (A.) fenestratus</i> (Kazlauskas)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ВП

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>B.(A.) sibiricus</i> Kazlauskas	-	+	+	+	+	+	+	-	-	ВП
<i>Centroptilum</i> sp.	-	-	-	+	+	+	-	-	+	
<i>Cloeon</i> sp.	-	-	-	-	-	*	-	-	-	
Сем. Ameletidae										
<i>Ameletus camtschaticus</i> Ulmer	-	+	+	+	-	-	-	-	-	ВП
<i>Ameletus labiatus</i> Sinitshenkova	+	-	-	-	-	+	-	-	-	ПХ
<i>Ameletus</i> gr. <i>longulus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Ameletus montanus</i> Imanishi	+	-	-	+	-	-	-	-	-	ВП
<i>Ameletus pilatus</i> Sinitshenkova	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Ameletus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	
Сем. Siphonuridae										
<i>Siphonurus immanis</i> Kluge	*	-	-	*	*	+*	-	-	-	ТП
<i>Siphonurus</i> gr. <i>lacustris</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	
<i>Siphonurus</i> sp.	+	-	-	+	+	-	-	-	+	
Сем. Ephemerellidae										
<i>Drunella triacantha</i> Tshernova	+	-	-	-	-	-	-	-	+	ВП
<i>Ephemerella aurivillii</i> Bengtsson	+	+	-	+	+	+	-	-	-	ТП
<i>E. mucronata</i> Bengtsson	+	-	-	+	+	+*	-	-	-	ЦБ
<i>Serratella ignita</i> Poda	+	+	-	+	+	+*	-	-	+	ТП
<i>S. setigera</i> (Bajkova)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ВП
<i>Serratella thymallii</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Torleya mikhaili</i> Tiunova	-	-	-	-	-	+	-	-	-	ПХ
<i>Uracanthella lenoki</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>Uracanthella punctisetae</i> (Matsumura)	-	-	-	-	-	+*	+	-	-	ВП
Сем. Caenidae										
<i>Caenis horaria</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
<i>Caenis maculata</i> (Tshernova)	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ПХ
<i>Caenis miliaria</i> (Tshernova)	-	-	-	-	*	*	-	-	-	ВП
<i>C. pseudorivulorum</i> Keffermüller	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ТП
<i>Caenis rivulorum</i> Eaton	+	-	-	+*	+	+*	-	-	*	ТП
<i>Brachycentrus</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
ВСЕГО	22	12	7	23	31	42	10	12	14	

Примечание: Другие водотоки бассейна р. Селемджа: Бысса, Улунга, Альдикон; другие водотоки басс. р. Зeya: Семиртак, Талаго-3.

Таким образом, фауна поденок водотоков, впадающих в Зейское водохранилище и верхних участков притоков р. Селемджа в большей мере представлена холодолюбивыми видами, обитающими в горных и предгорных водотоках юга Дальнего Востока. Самое высокое видовое разнообразие поденок зарегистрировано в среднем течении основного русла р. Зeya, где река имеет равнинный характер, и где отмечено увеличением количества умеренно теплолюбивых видов потамофильного комплекса. К таковым относятся

поденки *Ephoron nigradorsum*, *Ephoron shigae*, *Ephemera sachalinensis*, *E. orientalis*, *Potamanthus luteus oriens*, *Oligoneuriella pallida*, *Caenis miliaria*, *C. maculata*, обитающих преимущественно на равнинных участках крупных дальневосточных рек.

В биогеографическом отношении фауна поденок бассейна р. Зeya представлена преимущественно восточнопалеарктическими видами, составляющими 51 % всего видового состава (табл. 32). Далее следуют виды, имеющие обширные ареалы – 33%. Виды с палеарктическим типом ареала, занимающие сравнительно небольшие площади в пределах Дальнего Востока насчитывают 16 %.

Таблица 32. Тип распространения поденок в бассейнах рек Зeya и Бурeya

Тип	Бассейн р. Зeya		Бассейн р. Бурeya	
	Число видов	%	Число видов	%
Палеарктический	10	16	5	9
Восточнопалеарктический	31	51	34	63
Транспалеарктический	15	25	12	22
Амфиокеанский	2	3	2	4
Циркумбореальный	3	5	1	2
Всего	61	-	54	-

Несколько иная картина отмечена для фауны поденок бассейна р. Бурeya (Тиунова, Тиунов, 2007), второго наиболее крупного притока реки Амур. Не смотря на то, что списки видов бассейна р. Зeya и Бурeya исчисляются близкими цифрами, в соотношении экологических групп имеются некоторые отличия. Так в процентном соотношении в бассейне р. Бурeya значительно преобладают виды, населяющие ритораль, составляя 34% против 26 % бассейна р. Зeya (табл. 33). Обитатели потамали в бассейне р. Бурeya насчитывают 26 %, что значительно ниже таковых показаний исследованного бассейна (37 %). При этом обитатели обеих зон составляют практически равные значения – 40 % и 37 % в обоих бассейнах.

В биогеографическом отношении в бассейне р. Бурeya также преобладают виды с восточнопалеарктическим типом ареала, но здесь они достигают 63 % против 51 % бассейна р. Зeya. При этом уменьшается доля видов с обширными и относительно узкими ареалами, составляя в бассейне р. Бурeya 28 % и 9 % против 33 % и 16 % в р. Зeya.

Из наиболее интересных находок исследованного региона необходимо отметить такие виды как: *Ephoron shigae*, *E. nigradorsum*, *Isonychia sexpetala*, *Isonychia ussurica sibirica*, *Metretopus ter-tius*, *Metreplecton macronyx*, *Cinygmula hirasana*, *Ameletus labiatus*,

A. pilatus, *Ameletus* gr. *cedrensis*, *Leptophlebia chocolata*, *Ephemerella verrucosa*, *Torleya mikhaili*, *B. (A.) gnom*, *Oligoneuriella pallida*, *Caenis horaria*, *C. pseudorivulorum*.

Таблица 33. Соотношение экологических групп поденок (%)

Экологическая группа	Бассейн р. Зeya		Бассейн р. Буряя	
	Всего видов	%	Всего видов	%
Всего видов	62		54	
Психроритробионты	2	3	1	2
Психроритрофилы	8	13	9	17
Эвриритробионты	6	10	8	15
Ритраль	16	26	18	34
Гемиритрофилы	11	18	11	20
Гемипотамофилы	12	19	11	20
Ритраль+потамаль	23	37	22	40
Мезопотамобионты	9	14,5	5	9
Потамофилы	10	16	6	11
Потамобионты	4	6,5	3	6
Потамаль	23	37	14	26

9.2 Отряд веснянки (Plecoptera)

Впервые в данном разделе обобщены результаты таксономических и хорологических исследований веснянок бассейна реки Зеи, являющихся экологически значимым компонентом пресноводных экосистем, спектров питания рыб и основными биологическими индикаторами водотоков при антропогенном воздействии. На основе полевых исследований в горных ручьях и реках различных ландшафтных зон проведена детальная оценка современного состояния плекоптерофауны Зейского бассейна, приведены аннотированные списки 48 видов из 29 родов и 8 семейств, основанные на изучении более чем 2622 экземпляров имаго и личинок. Для каждого вида указаны число исследуемых особей, стадия развития, места сбора и общее распространение. По отношению к самому главному фактору окружающей среды – температуре, учитывая качественный состав и количественное развитие популяций, выявлено три фаунистических комплекса веснянок в водотоках различных ландшафтных зон.

Список видов

Семейство Taeniopterygidae

Taeniopteryx nebulosa (Linnaeus, 1758)

Материал. Амурская область: р. Зея: у с. Сохатино, 19.07.2006, 1 лич., ТТ; у с. Мазаново, 06.08.2006, 1 лич., ТТ; напротив устья р. Дeп, 23-

24.09.2008, 8 лич., дрифт, СС, ВТ.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: центрально-европейский район, Кольский п-ов, приполярный Урал, Сибирь, Нижний и Средний Амур, о-в Сахалин, Сихотэ-Алинь, басс. оз. Ханка. Украинские Карпаты, Западная Европа, Монголия.

Taenioneta japonicum (Okamoto, 1922)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** хр. Соктахан, р. Большой Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 1 ♀, ВТ; хр. Соктахан, р. Сирик, а/мост, 21.06.2004, 1 ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа:** р. Маломыр, басс. р. Нижняя Стойба, 12.09.2008, 7 лич., ДК; р. Семертак, 11.09.2008, 1 лич., ДК.

Распространение. Широко распространенный восточнопалеарктический вид. Россия: Восточная Сибирь, Дальний Восток. Монголия, Япония (Хоккайдо, Хонсю), Корея, Китай.

Семейство Nemouridae

Amphinemura borealis (Morton, 1894)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллой, паром, 19.06.2004, 1 лич., ВТ; **басс. р. Селемджа:** р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 1 ♂, ВТ; р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 3 лич., ВТ.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия. Север и запад Европейской части, Алтай, Саяны, материковое побережье Охотского моря, Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, о-в Сахалин, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка. Северная и Средняя Европа, Монголия.

Amphinemura standfussii (Ris, 1902)

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа:** руч. Сухоныр, 11.09.2008, 2 зрелые лич., ДК; р. Маломыр, басс. р. Нижняя Стойба, 20.08.2009, 7 зрелых лич., ДК.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Север и центр европейской части, приполярный Урал, Восточная Сибирь, Корякское нагорье, материковое побережье Охотского моря, п-ов Камчатка, Нижний и Средний Амур, о-в Сахалин, Южные Курильские о-ва, басс. оз. Ханка. Западная Европа, Прибалтика, Закарпатье, Монголия.

Nemoura arctica Esben-Petersen, 1910

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** р. Малые Дамбуки, 19.06.2004, 1 ♂, 8 ♀, ВТ; Зейский з-к, р. Большой Гармакан, 23.06.2004, 1 ♂, 1 ♀, 3 лич., ВТ; там же, р. Широковская, 23.06.2004, 7 ♂, 8 ♀, 28 лич., ВТ; там же, р. Мотовая, 15-16.08.2009, 77 лич., ДК; хр. Тукурингра, р. Тукурингра, а/мост, басс. р. Большая Эракингра, 20.06.2004, 29 лич., ВТ; там же, р. Малая Эракингра, а/мост, басс. р. Эракингра, 20.06.2004, 1 ♂, 1 ♀, 4 лич., ВТ; там же, р. Большая Эракингра, а/мост, басс. р. Эракингра, 20.06.2004, 2 ♂, 2 ♀, 8 лич., ВТ; р. Гиллой, паром, 19.06.2004, 1 лич., ВТ; хр. Соктахан, р. Большой Десс, у наледи, басс.

р. Темна, 21.06.2004, 1 ♂, 20 ♀, 32 лич., ВТ; там же, р. Пальпага, 22.06.2004, 2 ♂, 3 ♀, ВТ; там же, р. Малый Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 2 ♂, 1 ♀, 12 лич., ВТ; там же, р. Сирик, а/мост, 21.06.2004, 7 лич., ВТ; там же, р. Нагнал, а/мост, 22.06.2004, 11 лич., ВТ; там же, р. Ижак, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 3 ♂, 3 ♀, 15 лич., ВТ; там же, р. Артемий, басс. р. Темна, а/мост, 21.06.2004, 6 ♂, 3 ♀, 5 лич., ВТ; там же, р. Малый Кирык, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 2 лич., ВТ; там же, р. Большой Кирык, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 2 лич., ВТ; **басс р. Зейя:** р. Джелтолкан, басс. р. Гилой, мост, трасса Большой Невер–Тында, 23.07.2006, 6 лич., ТТ; р. Бродяжка, басс. р. Гилой, трасса Б. Невер–Тында, 24.07.2006, 17 лич., ТТ; р. Малый Уркан, а/мост, трасса Б. Невер–Тында, 23.07.2006, 7 лич., ТТ; р. Улунга, пос. Апрельский, 20.07.2008, 17 лич., ДК; там же, 25.09.2008, 107 лич., ДК; р. Джалинда, р. Уркан, 18.07.2008, 10 лич., ДК; там же, 27.09.2008, 1 лич., ДК; там же, 17.09.2009, 73 лич., ДК; р. Нагима, басс. р. Уркан, 27.09.2008, 19 лич., ДК; там же, 17.08.2009, 79 лич., ДК; р. Гулик, 24.09.2008, 10 лич., ДК; **басс. р. Селемджа:** р. Ульма, 14.06.2004, 1 ♀, ВТ; руч. Талаго-3, басс. р. Бысса, а/мост, 15.06.2004, 3 ♂, 8 ♀, 3 лич., ВТ; руч. Сухоныр, басс. р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, 1 лич., ДК; там же, 11.09.2008, 4 лич., ДК; р. Маломыр, басс. р. Нижняя Стойба, 12.09.2008, 277 лич., ДК; там же, 20.08.2009, 29 лич., ДК; руч. Березовый, р. Малый Караурак, 25.07.2008, 1 лич., ДК; там же, 11.09.2008, 18 лич., ДК; р. Баранджа, р. Малый Караурак, 25.07.2008, 1 лич., ДК; там же, 11.09.2008, 1 лич., ДК; руч. Жедринский, р. Харга, 26.07.2008, 1 лич., ДК; там же, 11.09.2008, 95 лич., ДК; там же, 20.08.2009, 97 лич., ДК; руч. Маристый, р. Эльгакан, р. Харга, 26.07.2008, 1 лич., ДК; руч. Казачинский, р. Харга, 26.07.2008, 1 лич., ДК; там же, 19.08.2009, 216 лич., ДК; р. Семертак, пос. Коболдо, 27.07.2008, 3 лич., ДК; там же, 11.09.2008, 15 лич., ДК.

Распространение. Циркумполярный вид. Россия: Чукотка, Корякское нагорье, п-ов Камчатка, материковое побережье Охотского моря, Нижний и Средний Амур, о-в Сахалин, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка, Алтай, север европейской части. Север Европы. Монголия. Север Северной Америки.

Zapada quadribranchiata (Zhiltzova, 1977)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** Зейский з-к, р. Большая Эракингра, 18.07.1991, 1 лич., КП; там же, 11.06.1992, 1 лич., КП; хр. Соктахан, р. Малый Десс, 21.06.2004, 1 ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа:** руч. Южный, р. Малый Караурак, 25.07.2008, 2 лич., ДК; руч. Березовый, там же, 25.07.2008, 24 лич., ДК; там же, 11.09.2008, 1 лич., ДК; р. Баранджа, там же, 25.07.2008, 1 лич., ДК; руч. Жедринский, р. Харга, 26.07.2008, 1 лич., ДК; р. Семертак, пос. Коболдо, 27.07.2008, 3 лич., ДК; там же, 11.09.2008, 1 лич., ДК.

Распространение. Притихоокеанский вид. Россия: материковое побережье Охотского моря, Нижний Амур, хр. Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка.

Семейство *Carniidae*

Carnia aligera Zapiekina-Dulkeit, 1975

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** хр. Соктахан, р. Нагнал, а/мост, 22.06.2004, 1 ♂, 18 ♀, ВТ; там же, р. Большой Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 1 ♀, ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Забайкалье, Приморье.

Замечания. Редкий вид, известен только по сборам из Баргузинского и Сихотэ-Алинского заповедников.

***Carnia atra* Morton, 1896

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** хр. Соктахан, р. Нагнал, а/мост, 22.06.2004, 16 ♀, ВТ; там же, р. Большой Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 2 ♀, ВТ.

Распространение. Транспалеарктический вид. Европейская часть России, кроме запада и юга, Полярный Урал, север Западной Сибири, Восточная Сибирь. Британские о-ва, Средняя Европа, Фенноскандия.

***Carnia potikhae* Zhiltzova, 1996

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** хр. Соктахан, р. Пальпага, 22.06.2004, 2 ♀, ВТ; там же, р. Большой Десс, у наледи, басс. р. Темна, 21.06.2004, 7 ♀, ВТ; там же, р. Нагнал, а/мост, 22.06.2004, 4 ♂, 13 ♀, ВТ; там же, р. Артемей, басс. р. Темна, а/мост, 21.06.2004, 1 ♂, 1 ♀, ВТ; там же, р. Малый Киряк, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 1 ♂, 13 ♀, ВТ; там же, р. Большой Киряк, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 3 ♂, 9 ♀, ВТ.

Распространение. Палеархеарктический вид. Отмечен в водотоках Центрального Сихотэ-Алиня.

Замечания. До настоящего времени этот вид считался эндемиком хр. Сихотэ-Алинь.

Carnia rugmaea Zetterstedt, 1840

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа:** Норский з-к, р. Меун, устье, 18.06.2003, 1 ♀, ЕД; р. Гилой, паром, 19.06.2004, 1 ♀, ВТ.

Распространение. Транспалеарктический вид. Север европейской части России (включая северный Урал), Алтай, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток (Чукотский п-ов, Корякское нагорье, материковое побережье Охотского моря, хр. Джугджур, Средний Амур, хр. Сихотэ-Алинь). Север Западной Европы (Скандинавский п-ов и Финляндия).

Isocarnia kudia Ricker, 1959

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** хр. Соктахан, р. Малый Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 1 ♀, ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Верхняя Колыма, материковое побережье Охотского моря, Средний Амур, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка. Забайкалье.

Mesocarnia gorodkovi Zhiltzova et Baumann, 1976

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** ручей Янин, р. Керак, басс. р. Уркан, 1.08.2005, 4 ♂, 4 ♀, ТТ; **басс. Зейского водохранилища:** р. Зейский з-к, Мотовая, 23.06.1996, 7 лич., КП; там же, р. Степанак, 9.07.1992, 1 лич., КП; там же, 22.06.1996, 19 лич., КП; там же, 19.07.1999, 3 лич., КП; там же, 5.08.2000, 1 лич., КП; там же, 16.06.2001, 2 лич., КП; там же, р. Широковская, 23.06.2004, 17 лич., ВТ; хр. Соктахан, р. Малый Кирык, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 1 ♀, ВТ; там же, р. Большой Кирык, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 3 лич., ВТ; там же, р. Пальпага, 22.06.2004, 2 лич., ВТ; там же, р. Большой Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 9 лич., ВТ; там же, р. Сирик, 21.06.2004, 7 лич., ВТ; там же, р. Малый Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 8 лич., ВТ; р. Гиллой, паром, 19.06.2004, 7 лич., ВТ; хр. Тукуруингра, р. Большая Эракингра, а/мост, басс. Уркан, 20.06.2004, 9 лич., ВТ; **басс. р. Зея:** р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Б. Невер–Тында, 23.07.2006, 8 лич., ТТ; р. Нагима, о. Уркан, 17.08.2009, 8 лич., ДК; р. Джелтолкан, басс. р. Гиллой, мост, трасса Б. Невер–Тында, 23.07.2006, 7 лич., ТТ; р. Бродяжка, басс. р. Гиллой, трасса Б. Невер–Тында, 24.07.2006, 23 лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:** руч. Березовый, р. Малый Караурак, 11.09.2008, 13 лич., ДК; р. Баранджа, басс. р. Малый Караурак, 11.09.2008, 3 лич., ДК.

Распространение. Вид известен с о-в Врангеля, Чукотского п-ов, Корякского нагорья, о-в Парамушир, хр. Сихотэ-Алинь. Ранее ареал данного вида характеризовался как западно-берингийский. С учетом последней находки он значительно шире и ближе к восточно-палеарктическому.

Семейство Leuctridae

Leuctra fusca (Linnaeus, 1758)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** Зейский з-к, р. Мотовая, 06.09.2001, 1 лич., КП; **басс. р. Зея:** р. Ту, 10.09.2007, 5 ♂, 6 ♀, ЕМ; там же, 21.09.2008, 7♂ 13 ♀, ЕМ; р. Зея, пос. Красноярovo, мост, 22.08.2004, 1 ♂, 1 ♀, ТТ; р. Зея, пос. Чагоян, 21.09.2008, 2 ♀, ЕМ; р. Джалинда, р. Уркан, 17.08.2009, 17 лич., ДК.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: европейская часть, Сибирь, Нижний и Средний Амур, о-в Сахалин, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка. Украинские Карпаты. Кавказ, Западная Европа. Северный Иран. Монголия.

Paraleuctra cercia (Okamoto, 1922)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** хр. Соктахан, р. Большой Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 3 ♂, 4 ♀, ВТ; там же, р. Малый Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 4 ♂, 5 ♀, ВТ; там же, р. Малый Кирык, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 1 ♀, ВТ.

Распространение. Притихоокеанский вид. Россия: Корякское нагорье, материковое побережье Охотского моря, п-ов Камчатка, Нижний и Средний Амур. Сихотэ-Алинь, Южные Курильские о-ва, о-в Сахалин, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка. Япония (Хоккайдо), Ко-

рея, Китай.

Perlomyia sp.

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** Зейский з-к, р. Эракингра, 18.07.1991, 1 лич., КП; там же, 17.06.2001, 1 лич., КП; **басс. р. Зея:** р. Джалинда, р. Уркан, 18.07.2008., 1 лич., ДК; **басс. р. Селемджа:** р. Сухоньр, р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, 1 лич., ДК.

Распространение. Ареал рода: Северная Америка и Азия. В России 7 видов.

Семейство Pteronarcyidae

Pteronarcys reticulata (Burmeister, 1893)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** Тыгда, в желудках рыб, 23.09.2008, 4 лич., ВТ; р. Зея, 10 км ниже пос. Чагоян, дрейф, 20.09.2008, 1 лич., СС, ВТ; **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллой, паром, 19.06.2004, 1 лич., ВТ; **басс. р. Селемджа:** Норский з-к, р. Меун, устье, 18.06.2003, 1 ♂, ЕД; там же, р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 3 лич., ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, басс. оз. Ханка. Алтай, Восточный Саян, Восточная Сибирь, Якутия. Монголия.

Семейство Perlodidae

Arcynopteryx compacta McLachlan, 1892

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, г. Зея, ниже ГЭС, 20.06.2004, 1 ♂ 1 ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа:** р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 1 ♂, ВТ.

Распространение. Циркумпольярный вид. Сибирь весь Дальний Восток. Европа, Монголия, Северная Америка.

Arcynopteryx polaris Klápálek, 1912

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** Зейский з-к, р. Эракингра, 11.06.1992, 3 лич., КП; там же, р. Чичман, 18.07.1999, 1 лич., КП; там же, 1.06.2000, 2 лич., КП; там же, р. Степанак, 9.07.1992, 3 лич., КП; там же, 30.06.1993, 3 лич., КП; там же, 14.08.1998, 3 лич., КП; там же, 30.09.1999, 25 лич., КП; там же, 19.07.2000, 2 лич., КП; там же, 30.08.2000, 2 лич., КП; там же, р. Большой Гармакан, 23.06.2004, 1 ♂, 2 ♀, 2 лич., ВТ; хр. Тукурингра, р. Большая Эракингра, а/мост, 20.06.2004, 1 ♂, ВТ; там же, р. Тукурингра, а/мост, басс. р. Эракингра, 20.06.2004, 4 лич., ВТ; там же, р. Малая Эракингра, а/мост, басс. р. Эракингра, 20.06.2004, 1 лич., ВТ; хр. Соктахан, р. Большой Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 1 ♂, 2 ♀, 3 лич., ВТ; там же, р. Нагнал, а/мост, 22.06.2004, 5 ♂, 16 ♀, 10 лич., ВТ; там же, р. Сирик, а/мост, 21.06.2004, 7 лич., ВТ; там же, р. Артемий, а/мост, басс. р. Темна, 21.06.2004, 2 лич., ВТ; там же, р. Малый Киряк, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 9 лич., ВТ; там же, р. Большой Киряк, а/мост, басс. р. Уркан, 22.06.2004, 1 лич., ВТ; **басс. р. Зея:** р. Джелтолкан, басс. р. Гиллой, мост, трасса Б. Невер-Гында, 23.07.2006, 4 лич., ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Селемджа, г. Февральск,

14.06.2004, 2 ♂, 2 ♀, ВТ; руч. Березовый, р. Малый Караурак, 25.07.2008, 1 лич., ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: от Чукотского п-ова до Восточно-Маньчжурских гор, Алтай. Монголия, Китай.

Diura majuscula (Klapálek, 1912)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, г. Зея, ниже ГЭС, 20.06.2004, 2 ♀, ВТ; р. Зея, пос. Красноярово, 24.06.2004, 1 ♀, ВТ; р. Уркан, а/мост, 18.06.2004, 1 ♀, ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: басс. р. Анадырь, Корякское нагорье, п-ов Камчатка, материковое побережье Охотского моря, Нижний и Средний Амур, о-в Сахалин, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка, Алтай. Саяны. Монголия.

Замечания. Для бассейна р. Зея этот вид указан из р. Пикан (Жильцова, Леванидова, 1984).

**Diura nanseni* (Кемпну, 1900)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллой, паром, 19.06.2004, 1 ♀, 1 лич., ВТ; **басс. р. Зея:** р. Зея, г. Зея, ниже ГЭС, 20.06.2004, 1 ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа:** р. Селемджа, г. Февральск, 14.06.2004, 2 ♂, 1 ♀, ВТ.

Распространение. Циркумпольярный вид, отмечен в водотоках материкового побережья Охотского моря, бассейне Амура, Лены, Енисея, Саян, Алтая, Полярного Урала, Севера Европейской части России. Север западной Европы, Северо-восток Западной Америки.

**Kogotus tiunovi* Teslenko, Zhiltzova et Zwick, 1993

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, пос. Красноярово, 13.06.2004, 1 лич., ВТ; р. Уркан, а/мост, 18.06.2004, 2 ♂, 2 ♀, ВТ.

Распространение. Палеархеарктический материковый вид. Россия: Средний Амур, Сихотэ-Алинь, басс. оз. Ханка.

Megarcsys ochracea Klapálek, 1912

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Ту, 9.09.2007, 2 лич., ЕМ; р. Джалинда, р. Уркан, 18.07.2008, 12 лич., ДК; **басс. р. Селемджа:** ; р. Селемджа, г. Февральск, 14.06.2004, 1 ♀, ВТ; руч. Жедринский, р. Харга, 26.07.2008, 1 лич., ДК; р. Семертак, пос. Коболдо, 26.07.2008, 6 лич., ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: материковое побережье Охотского моря, Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, о-в Сахалин, Южные Курильские о-ва, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка, Алтай, Южная Сибирь. Монголия. Япония.

Megarcsys pseudochracea Zhiltzova, 1977

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** Зейский з-к: р. Мотовая, 13.07.1991, 3 лич., КП; там же, 1.07.1997, 1 лич., КП; там же, 15.08.1998, 1 лич., КП; там же, 15.08.2009, 7 лич., ДК; там же, р. Степанак, 14.08.1998, 2 лич., КП; там же, 28.08.1998, 1 лич., КП; там же, р. Эракингра, 30.05.1990, 4 лич., КП; там же, 16.10.1990, 3 лич., КП; там же, 18.06.1999, 14 лич., КП; там же, 18.09.2000, 3 лич., КП; там же,

27.07.2001, 4 лич., КП; там же, 18.07.1999, 1 лич., КП; там же, 27.07.2002, 3 лич., КП; хр. Соктахан, р. Большой Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 6 лич., ВТ; там же, р. Малый Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 1 лич., ВТ; **басс. р. Зeya**: р. Малый Уркан, 150 м ниже а/моста, трасса Б. Невер-Тында, 23.07.2006, 7 лич., ТТ; р. Джелтолкан, басс. р. Гилюй, а/мост, трасса Б. Невер-Тында, 23.07.2006, 4 лич., ТТ.

Распространение. Палеархеарктический вид. Материковое побережье Охотского моря (хр. Джугджур), Нижний Амур, Сихотэ-Алинь.

****Filchneria* sp.

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа**: Норский з-к, р. Меун, устье, 18.06.2003, 1 ♀, ЕД.

Распространение. Вид известен из бассейнов рек Селенга и Меун, Уссури.

Pictetiella zwicki Zhiltzova, 1976

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**: Зейский з-к, р. Мотовая, 30.06.1999, 1 лич., КП; там же, 13.08.1997, 1 лич., КП; там же, 18.06.1992, 1 лич., КП; там же, 16.08.2009, 2 лич., ДК; там же, р. Степанак, 19.07.1999, 1 лич., КП; там же, 19.07.2000, 2 лич., КП; там же, р. Эракингра, 25.06.1991, 1 лич., КП; там же, 11.06.1992, 3 лич., КП; хр. Соктахан, р. Большой Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 19 лич., ВТ; **басс. р. Селемджа**: р. Баранджа, р. Малый Караурак, 25.07.2008, 1 лич., ДК.

Распространение. Вид, известен из водотоков Чукотки, материкового побережья Охотского моря, Нижнего Амура.

Замечания. Ранее считалось, что ареал данного вида ограничен западной Берингией. С учетом последних данных тип его распространения следует считать более широким, восточнопалеарктическим.

Skwala pusilla (Klapálek, 1912)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**: р. Зeya, выше с. Мазаново, 5.08.2006, 2 лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**: р. Джалинда, 17.08.2009, 8 лич., ДК.

Распространение. Восточно-палеарктический вид. Россия: басс. р. Анадырь. Корякское нагорье, материковое побережье Охотского моря, Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, о-в Сахалин, Южные Курильские о-ва, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка, Алтай, Саян, Восточная Сибирь. Монголия. Япония.

**Stavsolus manchuricus* Teslenko, 1999

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**: р. Тыгда, 24.09.2008, 2 лич., ВТ.

Распространение. Палеархеарктический материковый вид. Россия: Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка. Корея, Китай.

Isoperla asiatica Rausør, 1968

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**: р. Зeya, пос. Красноярово, 13.06.2004, 1 лич., ВТ; р. Зeya, г. Зeya, ниже ГЭС, 20.06.2004, 1 ♀, ВТ; р.

Уркан, а/мост, 18.06.2004, 3 ♂, 3 ♀, 1 лич., ВТ; р. Мокча, 24.06.2004, 6 ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа:** Норский з-к, р. Нора, сопка Грященская, 27.06.2003, 1 ♂, 2 ♀, ЕД; там же, р. Меун, устье, 18.06.2003, 1 ♂, ЕД; там же, р. Нора, коса Бичевская, 16.06. 2004, 1 ♀, ВТ; там же, оз. Березовое, 16.06.2004, 3 ♀, ВТ; р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 1♂, 2 ♀, ВТ; р. Ульма, лев. приток р. Селемджа, 14.06.2004, 1 ♂, 8 ♀, ВТ;

Распространение. Восточно-палеарктический вид. Россия. Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка, о-в Сахалин, Забайкалье, Восточный Саян. Монголия.

Isoperla eximia Zarekina-Dulkeit, 1975

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа:** р. Бурунда, 30 км от БАМА, 11.06.2003, 4 лич., ВН.

Распространение. Восточнопалеарктический вид, Россия: Бурятия, басс. оз. Байкал, Саяны, Средний и Нижний Амур, Сихотэ-Алинь, о-в Сахалин, Южные Курильские о-ва. Китай. Монголия.

Isoperla kozlovi Zhiltzova, 1972

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, пос. Красноярово, 13.06.2004, 2 ♂, 3 ♀, ВТ; там же, 24.06.2004, 4 ♂, 3 ♀, ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Средний Амур, Сихотэ-Алинь, басс. оз. Ханка, Западная Сибирь, Саяны, Забайкалье. Казахстан. Монголия.

Isoperla lunigera (Klapálek, 1923)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, пос. Красноярово, 13.06.2004, 2 ♂, 3 ♀, ВТ; там же, 24.06.2004, 1 ♂, 2 ♀, ВТ; р. Уркан, а/мост, 18.06.2004, 12 ♂, 14 ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа:** Норский з-к, р. Нора, у сопки Змеиная, 21.06.2003, 1 ♀, ЕД.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Алтай, Саяны, Забайкалье, Средний и Нижний Амур, Сихотэ-Алинь. Монголия.

Isoperla obscura (Zetterstedt, 1840)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, выше с. Мазаново, 5.08.2006, 1 ♀, ТТ; р. Зея, с. Сохатино, 19.07.2006, 1 ♀, ТТ; р. Зея, с. Заган, 20.07.2005, 1♀, ТТ; там же, 02.08.2005, 5 ♀, ТТ; р. Тыгда, 2 км выше устья, 13.09.2007, 1 ♀, ЕМ; р. Граматуха, 09.09.2007, 4 ♂, 2 ♀, ЕМ; р. Зея, пос. Красноярово, 24.06.2004, 2 ♂, 3 ♀, ВТ; р. Зея, устье, г. Благовещенск, 22.06.1997, 9 ♂, 40 ♀, ТА; р. Зея, ниже устья р. Деп, 23-24.09.2008, дрефт, 29 лич., СС, ВТ; р. Зея, 10 км ниже пос. Чагоян, 20.09.2008, дрефт, 40 лич., СС, ВТ; р. Тыгда, 24.09.2008, 6 лич., ВТ; р. Тында, 2.07.2005, 1 лич., ТВ.

Распространение. Транспалеарктический вид. Европа. Россия: Корякское нагорье, материковое побережье Охотского моря, Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, Алтай, Саяны, Забайкалье. Монголия.

Kaszabia nigricauda (Navás, 1923)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Тында, ниже г. Тында, 21.06.2005, 4 ♂, 3♀, ТВ; р. Зея, пос. Красноярово, 13.06.2004, 2 ♂, 3 ♀,

ВТ; там же, 24.06.2004, 1 ♂, 2 ♀, ВТ; р. Уркан, авт. мост, басс. р. Зeya, 18.06.2004, 3 ♀, ВТ. р. Томь, а/мост, 13.06.2004, 9 ♂, 11 ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа**: р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 2 ♂, 3 ♀, 5 лич., ВТ; устье р. Бурунда, басс. р. Нора, 17.06.2003, 4 ♂, 5 ♀, ВН; Норский з-к: р. Нора, 16.06.2004, 3 ♂, 3 ♀, 43 лич., ВТ; там же, оз. Березовое, 16.06.2004, 1 ♂, 3 ♀, ВТ; р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 1 ♂, 2 ♀, ВТ; р. Альдикон, г. Норск, 16.06.2004, свет, 3 ♂, 5 ♀, ВТ; р. Ульма, 14.06.2004, выведение, 4 ♂, 5 ♀, ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Средний Амур, Сихотэ-Алинь, басс. оз. Ханка, Саяны. Монголия.

Семейство Perlidae

Agnetina brevipennis (Navás, 1912)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**: р. Гиллой, паром, 19.06.2004, 1 лич., ВТ; р. Малые Дамбуки, 19.06.2004, 9 лич., ВТ, **басс. р. Зeya**: р. Беленькая, басс. р. Тында, 30.06.2005, 17 лич., ТВ; р. Ту, басс. р. Зeya, 10.09.2007, 1 ♀, ЕМ; 1 лич., р. Джалинда, басс. р. Уркан, 18.07.2008, ДК; **басс. р. Селемджа**: Норский з-к, р. Нора, кордон Меун, 7.08.2003, 5 лич., ЕД; р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 7 лич., ВТ.; р. Бурунда, басс. р. Нора, 11.06.2003, 6 лич., ВН; р. Левая Бурунда, басс. р. Талали, 21.07.2006, 2 лич., ТТ; р. Бысса, г. Февральск, 15-16.06.2004, 10 лич., ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Зап. и Вост. Сибирь, юг Магаданской обл. Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, о-в Сахалин. Монголия.

Agnetina extrema (Navás, 1912)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**: р. Малые Дамбуки, 19.06.2004, 7 лич., ВТ; **басс. р. Зeya**: р. Зeya, пос. Красноярово, 13.06.2004, 1 ♂, ВТ; р. Уркан, 18.06.2004, 2 лич., ВТ; р. Томь, а/мост, 13.06.2004, 1 ♀, 6 лич., ВТ; руч. Янин, басс. р. Керяк, басс. р. Уркан, 1.08.2005, 1 ♂, 1 ♀, ТТ; р. Джалинда, р. Уркан, 17.08.2009, 8 лич., ДК; р. Зeya, пос. Чагоян, 21.09.2008, 17 лич., ЕМ; **басс. р. Селемджа**: Норский з-к, р. Нора, кордон Меун, 5-7.08.2003, 1 ♂, 4 ♀, 4 лич., ЕД; там же, оз. Березовое, 16.06.2004, 8 лич., ВТ; р. Бурунда, 800 м от устья, басс. р. Нора, 16.06.2004, 1 лич., ВТ; руч. Талаго-3, басс. р. Бысса, а/мост, 15.06.2004, 1 лич., ВТ; р. Ульма, 14.06.2004, 1 лич., ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Средний и Нижний Амур, Сихотэ-Алинь, басс. оз. Ханка, Сибирь, Алтай, Саяны, Забайкалье. Монголия.

Katimuria exilis (McLachlan, 1872)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**: р. Зeya, выше с. Мазаново, 5.08.2006, 2 лич., ТТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз.

Ханка, о-в Сахалин, Восточная Сибирь, Саяны, Алтай, Забайкалье. Монголия. Корея. Китай.

**Neoperla ussurica* Sivec et Zhiltzova, 1996

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, пос. Красноярово, мост, 20-22.08.2004, 4 ♂, ТТ; р. Тыгда, устье, 13.09.2007, 1 ♀, 5 лич., ЕМ; там же, 22.09.2008, 3 лич., СС.

Распространение. Палеархеоарктический материковый вид. Средний Амур, Сихотэ-Алинь, басс. оз. Ханка.

Paragnetina flavotincta (McLachlan, 1872)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, пос. Красноярово, 20-22.08.2004, 4 ♂, 4 ♀, ТТ; р. Зея, выше с. Мазаново, 5.08.2006, 1 ♀, ТТ; р. Тыгда, выше устья, 11.09.2007, 1 лич., ЛМ; там же, 22.09.2008. 2 лич., СС; там же, 24.09.2008, 16 лич., СС; р. Зея, с. Заган, 20.07.2005, 1 ♂, ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 1 лич., ВТ; р. Ульма, 14.06.2004, 5 лич., ВТ.

Распространение. Восточно-палеарктический вид. Россия: Средний Амур, Сихотэ-Алинь, басс. оз. Ханка, Забайкалье. Монголия, Корея.

Claassenia brachyptera Brinck, 1954

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, пос. Красноярово, 20-22.08.2004, 3 ♂, 2 ♀, ТТ; р. Зея, с. Сохатино, 19.07.2006, 1 ♀, ТТ; р. Зея, с. Заган, 02.08.2005, 1 ♀, ТТ; **басс. р. Селемджа:** Норский з-к, р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 1 лич., ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Саяны (р. Енисей), юг Якутии, Средний Амур.

Семейство Chloroperlidae

Paraperla lepnevae Zhiltzova, 1970

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа:** руч. Северный, р. Малый Караурак, 25.07.2008, 1 лич., ДК; 1 лич., руч. Маристый, р. Эльгакан, басс. р. Харга, 26.07.2008, ДК; р. Семертак, пос. Коболдо, 27.07.2008, 8 лич., ДК.

Распространение. Притихоокеанский вид. Россия: Корьякское нагорье, п-ов Камчатка, материковое побережье Охотского моря, Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка.

Alloperla deminuta Zaprekina-Dulkeit, 1970

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** Зейский з-к, р. Большой Гармакан, 23.06.2004, 3 лич., ВТ; р. Зея, пос. Красноярово, 13.06.2004, 2 ♂, 1 ♀, ВТ; **басс. Зейского водохранилища:** хр. Соктахан, р. Нагнал, а/мост, 22.06.2004, 6 лич., ВТ; **басс. р. Селемджа:** р. Селемджа, г. Февральск, 14.06.2004, 3 ♂, 3 ♀, ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: басс. р. Анадырь, материковое побережье Охотского моря, Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка,

Саяны. Монголия.

Alloperla mediata (Navás, 1925)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** хр. Соктахан, р. Малый Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 1 ♂, ВТ; там же, р. Сирик, а/мост, 21.06.2004, 1 ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа:** р. Селемджа, г. Февральск, 14.06.2004, 1 ♀, ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: басс. р. Анадырь, Коряжское нагорье, материковое побережье Охотского моря, п-ов Камчатка, о-в Сахалин, Курильские о-ва, Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка, Сибирь, Алтай. Монголия, Северо-Восточный Китай.

Alloperla rostellata (Klapálek, 1923)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** Зейский з-к, р. Эракингра, 11.06.1992, 3 лич., КП; там же, 17.06.2001, 7 лич., КП; там же, р. Мотовая, 15.08.2009, 7 лич., ДК; хр. Соктахан, р. Большой Десс, басс. р. Темна, 21.06.2004, 3 ♂, 5 ♀, 6 лич., ВТ; **басс. р. Селемджа:** р. Селемджа, г. Февральск, 14.06.2004, 1 ♀, 1 лич., ВТ; р. Маломыр, басс. р. Нижняя Стойба, 12.09.2008, 32 лич., ДК; там же, 20.08.2009, 1 лич., ДК; р. Баранджа, басс. р. Малый Караурак, 11.09.2008, 1 лич., ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Чукотка, Коряжское нагорье, материковое побережье Охотского моря, хр. Джугд-жур, Нижний и Средний Амур, п-ов Камчатка, о-в Сахалин, хр. Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка, Саяны, Алтай, Забайкалье. Монголия.

Haploperla lepnevae Zhiltzova et Zwick, 1971

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, пос. Красноярово, 13-24.06.2004, 3 ♂, 5 ♀, ВТ; р. Гиллой, паром, 19.06.2004, 4 лич., ВТ; р. Уркан, а/мост, 18.06.2004, 2 ♂, 4 ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа:** Норский з-к, р. Нора, 10 км выше кордона Осиновый, 17.06.2003, 1 лич., ЕД; р. Нора, оз. Березовое, 16.06.2004, 3 ♂, 2 ♀, ВТ; р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 3 ♂, 5 ♀, 8 лич., ВТ; р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 1 ♂, 3 лич., ВТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Коряжское нагорье, материковое побережье Охотского моря, п-ов Камчатка, Нижний и Средний Амур, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка, Якутия, Сибирь, Саян. Монголия.

Haploperla maritima Zhiltzova, 1978

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, устье, г. Благовещенск, 22.06.1997, 3 ♀, ТА.

Распространение. Палеархеоарктический материковый вид. Россия: Средний Амур, Сихотэ-Алинь, Восточно-Маньчжурские горы, басс. оз. Ханка.

Suwallia kerzhneri Zhiltzova et Zwick 1971

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа:** р. Маломыр, р. Нижняя Стойба, 20.08.2009, 1 ♂, ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Чукотка, басс. р. Анадырь, материковое побережье Охотского моря, п-ов Камчатка, о-в Сахалин, Курильские о-ва (Кунашир), Средний Амур, Сихотэ-Алинь. Монголия.

Suwallia teleckojensis (Sámal, 1939)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** Зейский з-к, р. Степанак, 13.07.1991, 2 лич., КП; там же, 14.08.1998, 2 лич., КП; **басс. р. Зея:** р. Сигикта, басс. р. Гиллой, мост, трасса Нерюнгри - Большой Невер, 3.08.2006, 1 ♂, 1 ♀, ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Маломыр, р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, 4 лич., ДК; р. Семертак, пос. Коболдо, 26.07.2008, 1 лич., ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Чукотка, басс. р. Анадырь, материковое побережье Охотского моря, п-ов Камчатка, Средний Амур, о-в Сахалин, Курильские о-ва, Сихотэ-Алинь, басс. оз. Ханка, Алтай, Восточный Саян. Монголия. Япония (о-в Хоккайдо).

**Alaskaperla longidentata* (Raušer, 1968)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** Зейский з-к, р. Мотовая, 15-16.08.2009, 10 лич., ДК; **басс. р. Зея:** р. Малый Уркан, мост, трасса Б. Невер-Тында, 23.07.2006, 3 ♀, 4 лич., ТТ; р. Тында, ст. Дачный, 3.07.2005, 1 ♀, ТВ.

Распространение. Восточно-палеарктический вид. Алтай, материковое побережье Охотского моря. Монголия.

Обсуждение результатов

По опубликованным (Тесленко, 2008) и полученным в 2008–2009 гг. новым данным, в список веснянок р. Зея и ее притоков входит 48 видов из 29 родов и 8 семейств, что составляет более 30 % видового богатства плекоптерофауны Дальнего Востока России. В таксономической структуре наиболее разнообразно представлено сем. Perlodidae – 17 видов, затем следует сем. Chloroperlidae – 9 видов, сем. Perlidae и Capniidae по 6 видов, сем. Nemouridae – 4, Leuctridae – 3 вида, сем. Taeniopterygidae – 2 и сем. Pteronarcyidae – 1 вид. В результате наших исследований для нескольких видов дополнены данные по их распространению, 1 вид из рода *Filchneria* будет описан как новый для науки. Фауна веснянок бассейна р. Зея богаче и разнообразнее по количеству таксонов, чем плекоптерофауна третьего по протяженности крупного притока Амура реки Буряя (33 вида из 25 родов и 8 семейств), и уступает второму по величине притоку Амура – р. Уссури (79 видов из 37 родов и 8 семейств) (Тесленко, 2007а, в).

Распределение веснянок в Зейском бассейне неоднородно в связи с недостаточной изученностью фауны в труднодоступных районах. Кроме того, неоднородность распределения плекоптерофауны объясняется и объективными причинами, в частности, многообразием природных условий и их изменениями в речном континенте, связанными с впадением крупных притоков, резким перепадом высот либо сменой ландшафтных зон. Вследствие этого происходит изменение температуры, гидравлики, химического состава воды, глубины водотока, растительности и т. п. Соответственно изменяется и видовое разнообразие, что выражается в таксономических замещениях руководящих форм сообществ. По отношению к основному фактору окружающей среды – температуре, условно можно выделить три фаунистических комплекса веснянок: 1) ультра-холодолюбивые, обитающие при температуре воды не выше 10°C ; 2) холодолюбивые – при средних летних температурах 15°C , причем максимальная суточная температура воды, как правило, не достигает 20°C , 3) умеренно-холодолюбивые – при средних летних температурах до 20°C и максимальных суточных до 25°C . Подобная классификация соответствует распределению организмов ритрона по продольному профилю водотоков (Леванидов, 1981). Первая категория приравнивается к обитателям эфиритрали, вторая – метаритрали, третья – к обитателям переходной зоны гипоритрали в потамаль. По мнению В.Я. Леванидова такое подразделение в известной мере соответствует также широтному распределению сообществ донных беспозвоночных. К первой категории относятся сообщества в средних и высокогорных потоках и ручьях, многочисленных в горах северной части Дальнего Востока, особенно в горной тундре. Ко второй – бентосные сообщества многих рек южной части Дальнего Востока и Камчатки. Третья категория сообществ свойственна нижнему течению крупных рек южной части Дальнего Востока и не встречается в северной.

Первый фаунистический комплекс веснянок характерен для ультра-холодных (летняя температура воды не превышает 10°C) малых водотоков, протекающих в пределах залегания многолетней мерзлоты в верхнем и среднем горных поясах хребтов Тукурингра и Соктахан (рис. 20, 21). Видовой состав веснянок ультра-холодолюбивого комплекса сходен с таковым в горных тундровых водотоках Чукотского п-ова и о-ва Врангеля. Так, на о-ве Врангеля в маловидовом сообществе пресноводных беспозвоночных р. Сомнительная биомасса *Nemoura arctica* составляла около 59 % био-

массы всего бентоса (Макарченко, Макарченко, 1981). Другой холодолюбивый вид *Mesocapnia gorodkovi* доминировал, по биомассе в ручье Геологический (басс. р. Амгуэма) (Леванидов, 1976). В бухте Проведения, в малой предгорной р. Ульхум были зарегистрированы *Arcynopteryx polaris*, *Pictetiella zwicki*, *Suwallia teleckojensis* и *Alloperla rostellata* (Леванидов, Вшивкова, 1978). Нами были обследованы тундровые водотоки южной и северной экспозиции склонов хребтов, отличающиеся своеобразием климатических условий и биотопов, поэтому их фауна отличается бóльшим видовым разнообразием, чем на Чукотке (табл. 34, 35). К ультрахолодолюбивым видам относятся: *Nemoura arctica*, *Zapada quadribranchiata*, *Capnia aligeri*, *C. atra*, *C. potikhae*, *Isocapnia kudia*, *Mesocapnia gorodkovi*, *Paraleuctra cercia*, *Perlomyia* sp., *Arcynopteryx polaris*, *Megarcys pseudochracea*, *Pictetiella zwicki*, *Alloperla deminuta*, *A. rostellata* и *Alaskaperla longidentata*. Все они способны переносить перемерзание рек в подрусловом потоке и, поэтому имеют обширные цимкурполярные, транспалеарктические и восточно-палеарктические ареалы, простирающиеся до крайнего Северо-востока Азии. Наибольшего количественного развития достигали популяции личинок циркумполярного вида *N. arctica*, биомасса которых в реках Широковская и Гармакан (хр. Тукуруингра) в июне оценивалась в 7,7 и 2,1 г/м², соответственно. *N. arctica* доминировал также в таксоценозах веснянок р. Ижак – 6,7 г/м² (хр. Соктахан) и ручья Казачинский (басс. р. Харга) – 3,6 г/м². В сообществах веснянок рек Малый Кирык и Нагнал (хр. Соктахан) преобладали личинки восточно-палеарктического вида *A. polaris*, их биомасса составляла 11,6 и 5,1 г/м², соответственно.

К наиболее интересным находкам следует отнести 2 амуроманьчжурских вида – *Capnia potikhae* и *Megarcys pseudochracea*, ранее известных из верховьев горных и предгорных рек хр. Сихотэ-Алинь.

Второй комплекс веснянок, объединяющий холодолюбивые виды, свойственен среднему течению рек басс. р. Селемджа длиной более 100 км, протекающих в зоне островной многолетней мерзлоты по лиственничным среднетаежным лесам и марям Амурско-Зейской равнины (плато). Обследованные участки рек Нора, Бысса, Селемджа у пос. Февральск относились к категории холодных, температура воды в самый теплый период года не превышала 18,7⁰С. Вместе с тем, верховья таких рек Селемджинского бассейна как Харга, Малый Караурак, Семертак и Нижняя Стойба (рис. 20) входили в состав

ультра-холодных, поскольку температура воды в июле не поднималась выше отметки 7,5⁰С. В них отмечены те же виды, что и в малых горных реках хребтов Тукурингра и Соктахан (табл. 34, 35).

Таблица 34. Распределение веснянок в водотоках хребтов Тукурингра и Соктахан

Таксон	хр. Тукурингра	Водотоки хр. Соктахан									Тип распространения
		Артемий	Малый Десс	Большой Десс	Сирик	Большой Киряк	Малый Киряк	Ижак	Нагнал	Пальлага	
Сем. Taeniopterygidae											
<i>Taenionema japonicum</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	ВП
Сем. Nemouridae											
<i>Amphinemura borealis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ТП
<i>Nemoura arctica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ЦП
<i>Zapada quadribranchiata</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ПТО
Сем. Capniidae											
<i>Capnia aligeri</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>C. atra</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	ТП
<i>C. potikhae</i>	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	ПХ
<i>Isocapnia kudia</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Mesocapnia gorodkovi</i>	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	ВП
Сем. Leuctridae											
<i>Leuctra fusca</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ТП
<i>Paraleuctra cercia</i>	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	ВП
<i>Perlomyia sp.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВП
Сем. Perlodidae											
<i>Arcynopteryx polaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	ВП
<i>Megarcys pseudochracea</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	ПХ
<i>Pictetiella zwicki</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ВП
Сем. Perlidae											
<i>Agnentina brevipennis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
Сем. Chloroperlidae											
<i>Alloperla deminuta</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>A. mediata</i>	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	ВП
<i>A. rostellata</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Alaskoperla longidentata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Haploperla lepnevae</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВП
Всего: 20	13	3	8	12	5	3	5	1	7	3	

Таблица 35. Распределение веснянок в водотоках бассейна реки Селемджа

Таксон	Холодные реки				Ультра-холодные реки				Тип распространения
	Басс. р. Нора	Ульма	Селемджа пос. Февральск	Басс. р. Бысса	Басс. р. Нижняя Стойба	Басс. р. Малый Караурак	Басс. р. Семертак	Басс. р. Харга	
<i>Taenionema japonicum</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	ВП
<i>Amphinemura borealis</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	ТП
<i>A. standfussii</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	ТП
<i>Nemoura arctica</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	ЦП
<i>Zapada quadribranchiata</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	ПТО
<i>Capnia pygmaea</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	ТП
<i>Mesocapnia gorodkovi</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	ВП
<i>Perlomyia</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	ВП
<i>Pteronarcys reticulata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Arcynopteryx compacta</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	ЦП
<i>A. polaris</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	ВП
<i>D. nanseni</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	ЦП
<i>Megarcys ochracea</i>	-	-	+	-	-	-	+	+	ВП
<i>Filchneria</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Pictetiella zwicki</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	ВП
<i>Isoperla asiatica</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	ВП
<i>I. eximia</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Kaszabia nigricauda</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	ВП
<i>Agnetina brevipennis</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	ВП
<i>A. extrema</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	ВП
<i>Paragnetina flavotincta</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Claassenia brachyptera</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Paraperla lepnevae</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	ПТО
<i>Alloperla diminuta</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	ВП
<i>A. mediata</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	ВП
<i>A. rostellata</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	ВП
<i>Haploperla lepnevae</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	ВП
<i>Suwallia kerzhneri</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	ВП
<i>S. teleckojensis</i>	-	-	-	-	+	-	+	-	ВП
Всего: 29	12	4	6	9	7	8	6	4	
	20				13				

Плекоптерофауна холододобивого комплекса в басс. р. Селемджа представлена тем же количеством видов, что и ультра-холододобивого (табл. 34, 35), однако сходство фаун обоих комплексов по коэффициенту Серенсена составляет всего 0,36. В его

состав входят веснянки из сем. Perlodidae, Chloroperlidae и Perlidae (табл. 35). Наибольшего количественного развития по биомассе 1,2 г/м² в р. Нора достигали личинки *Agnentina brevipennis*. В качественных пробах обнаружены *Claassenia brachyptera*, *Paragnetina flavotincta* и *Agnentina extrema*, в имагинальных сборах – *Isoperla asiatica*, *I. eximia* и *I. lunigera*.

Комплекс холодолюбивых видов веснянок преобладал также в среднем и нижнем течении р. Зея и ее притоках, расположенных на территории Амурско-Зейской возвышенности в условиях частичного или полного отсутствия мерзлоты зоны хвойных и широколиственных лесов. В период наблюдений летняя температура воды в нижнем течении р. Зея в районе пос. Красноярово, Заган, Сохатино, Мазаново, устья р. Томь изменялась в пределах 17,8–24,5⁰С. Кроме большинства из указанных для басс. р. Селемджа видов, в данный комплекс входили *Taeniopteryx nebulosa*, *Arcynopteryx compacta*, *Diura majuscula*, *Skwala pusilla*, *Isoperla kozlovi*, *Kamimuria exilis*, указанные ранее для участков среднего и нижнего течения дальневосточных и сибирских рек (Запекина-Дулькейт, Дулькейт, 1980; Тесленко, Базова, 2009; Тесленко, 2007в).

Третий комплекс умеренно-холодолюбивых видов веснянок представлен всего 4 таксонами, найденными в нижнем течении р. Зея и ее притоках Уркан и Тыгда (табл. 36). Все виды этого комплекса (*Kogotus tiunovi*, *Stavsolus manchuricus*, *Neoperla ussurica*, *Haploperla maritima*) ориентального происхождения, обитают в реках бассейна р. Амур, температура воды в которых в самое теплое время года может достигать 24,5⁰С. Данный комплекс видов характерен для среднего течения реки Уссури (Teslenko, 1995).

В зоогеографическом аспекте по характеру распространения веснянок, бассейн р. Зея расположен на территории Верхнезейского и Амуро-Зейского районов Зейского округа Амурской провинции Палеархеоарктической подобласти (Тесленко, 2007б). В этих минимальных зоогеографических выделах просматривается переходный характер фауны, поскольку хребет Тукурингра-Джагды, является непосредственным продолжением забайкальских нагорий и служит важным рубежом в распространении элементов различного происхождения (Тесленко, 2008). В Верхнезейском и Амуро-Зейском зоогеографических районах основное ядро фауны (около 72 % в каждом) составляют сибирские виды с широкими восточно-палеарктическими ареалами. Веснянки с обширными циркумполярным и транспалеарктическим типами распространения в сумме не превышают 18 %. Виды юго-восточного генезиса немногочисленны, составляют 8–11%. Конфигурация ареалов палеархеоаркти-

ческих таксонов ограничена нижним течением р. Зeya и прилегающим к ее бассейну участком р. Амур, выше южной границы распространения многолетнемерзлых пород они не встречаются.

Таблица 36. Распределение веснянок в среднем и нижнем течении реки Зeya и ее притоках

Вид	Среднее течение						Нижнее течение			Тип распространения	
	Зeya, ниже г. Зeya	Р. Уркан, устье	Зeya, устье р. Дeп	Р. Тыгда	Р. Ту	Зeya, пос. Чагоян	Р. Граматуха	Зeya, пос. Сохатино-Заган	Зeya, пос. Красноярово		Зeya, г. Благовещенск
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	ТП
<i>Leuctra fusca</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	ТП
<i>Pteronarcys reticulata</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	ВП
<i>Arcynopteryx compacta</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ЦП
<i>D. majuscula</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>D. nanseni</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	ЦП
<i>Kogotus tiunovi</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	ПХ
<i>Skwala pusilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	ВП
<i>Stavsolus manchuricus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	ПХ
<i>Isoperla asiatica</i>	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	ВП
<i>I. kozlovi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>I. lunigera</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>I. obscura</i>	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	ТП
<i>Kaszabia nigricauda</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>Agnetina brevipennis</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	ВП
<i>A. extrema</i>	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	ВП
<i>Kamimuria exilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	ВП
<i>Neoperla ussurica</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	ПХ
<i>Paragnetina flavotincta</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	ВП
<i>Claaseenia brachyptera</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	ВП
<i>Alloperla deminuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>Haploperla lepnevae</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>H. maritima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ПХ
Всего: 23	4	8	2	5	4	4	3	5	16	2	
	17						19				

Следовательно, нижнее течение р. Зeya представляет собой северный рубеж распространения третичной термофильной фауны, сохранившейся здесь из-за отсутствия плейстоценовых оледене-

ний, что в значительной степени совпадает с северной границей Палеархеоарктической подобласти в классической схеме Семенова-Тян-Шанского (1935). В верхней части Зейского бассейна влияние плейстоценового похолодания проявляется в присутствии многолетней островной мерзлоты, поэтому холодолюбивая фауна ангарского происхождения преобладает в большей степени.

9.3. Отряд ручейники (Trichoptera)

По литературным данным для Амурской области было известно 84 вида ручейников (Определитель..., 1997; Арефина, 2005; Арефина-Армитедж, 2007). В результате наших исследований выявлено 96 видов из 17 семейств и 50 родов. При этом нами не было отмечено 29 видов, указывавшихся ранее. Таким образом, в настоящее время фауна ручейников Амурской области насчитывает 125 видов, из которых 29 указываются впервые для области, два вида *Molanna byssa* Arefina и *Lype lubaretsi* Arefina описаны как новые для науки. Следует отметить нахождение *Rhyacophila nana* Levanidova, 1993, известного ранее с юга Приморского края, а также *Goera interrogationis* Botosaneanu, 1970, описанного из Кореи и обнаруженного ранее только на территории Приморского края.

Список видов

Семейство Rhyacophilidae

Rhyacophila depressa Martynov, 1910

Материал. Амурская область: **басс. р. Зей:** р. Мокча, а/мост, 24.06.2004, 1♂, ТА; **басс. Зейского водохранилища:** р. Пальпага, а/мост, 22.06.2004, 1 кук., ТА; р. Малые Дамбуки, 19.06.2004, 18 лич., 11 кук., 1♂, 1♀, ТА; р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, 2 кук., ТА; **басс. р. Селемджа:** ручей Талаго-3, а/мост, приток р. Бысса, 15.06.2004, 1♂, 1 кук., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область (Арефина-Армитедж, 2007), ЮВ Сибирь.

***Rhyacophila egijnica* Schmid, 1968

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, 10 лич., 12 кук., ТА; р. Широковская, устье, 23.06.2004, 15 лич., 6 кук., ТА; трасса г. Зей – пос. Верхнезейск: руч. Артемий, а/мост, 21.06.2004, 26 лич., 2 кук., ТА; р. Ижак, а/мост, 22.06.2004, 9 лич., 1 кук., ТА; р. Пальпага, а/мост, 22.06.2004, 36 лич., 2 кук., ТА.

Распространение. Россия: Хабаровский край, Еврейская автономная область (ЕАО), Магаданская и Амурская области, ЮВ Сибирь. Монголия.

Rhyacophila impar Martynov, 1914

Материал. Амурская область: **р. Зея:** у с. Красноярово, 13.06.2004, ♀♀, ТА; ниже ГЭС, г. Зея, 20.06.2004, 4♀, ТА; **басс. р. Селемджа:** р. Бурунда, 800 м выше устья, приток р. Нора, 16.06.2004, 2♀, ТА; р. Нора, кордон у оз. Березовое, 16.06.2004, ♂, ♀, ТА; р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 1♂, 6♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, о-в Сахалин, ЮВ Сибирь. Корея, Монголия, Япония.

Rhyacophila mongolica Levanidova в Schmid *et al.*, 1993

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** р. Малые Дамбуки, 19.06.2004, 4 лич., 2 кук., ТА.

Распространение. Россия: Хабаровский край, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская и Магаданская области, ЮВ Сибирь. Моголия, Сев. Америка (Аляска).

*****Rhyacophila nana*** Levanidova в Schmid *et al.*, 1993

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа:** руч. Талаго-3, а/мост, приток р. Бысса, 15.06.2004, 6 лич., 5 кук., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область.

Семейство Glossosomatidae

Agapetus sibiricus Martynov, 1918

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 3 кук., ♂, ♀, ТА; р. Уркан, 500 м выше а/моста, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 2♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армштейдж, 2007), ЮВ Сибирь. Корея.

Glossosoma intermedium (Klapalek, 1892)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Мокча, а/мост, 24.06.2004, 4♂, 1♀, ТА; **басс. Зейского водохранилища:** р. Гилой, ниже переправы, 19.06.2004, 3♂, 3♀, ТА; Малые Дамбуки, 19.06.2004, 2 лич., 2 кук., ТА.

Распространение. Голарктика.

Glossosoma nylanderi McL., 1879

Материал. Амурская область: **р. Зея,** пос. Красноярово, 13.06.2004, ♂♂, ТА; **басс. Зейского водохранилища:** р. Малые Дамбуки, а/мост, 19.06.2004, 1♂, 1♀, ТА; **басс. р. Селемджа:** р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, ♂, ♀, ТА; р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, ♂, ♀, ТА; р. Нора, кордон у оз. Березовое, 16.06.2004, ♂♀, ТА; р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 7 кук., ТА; р. Бурунда, 800 м выше устья, 16.06.2004, 1 лич., 2 кук., ТА.

Распространение. Палеарктика.

***Glossosoma* sp.**

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**, р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004 г., 3 лич., ТА.

*****Padunia lepnevae* Martynov, 1929**

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, ♂, ♀, ТА.

Распространение. Россия: Хабаровский край, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, ЮВ Сибирь.

Семейство Hydroptilidae

*****Hydroptila chinensis* Hue and Yang, 1990**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**, р. Уркан, 500 м выше моста, трасса пос. Тыгда – г. Зeya, 23.08.2004, 2♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края (Arefina et al., 2002), ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область. Китай, Япония.

*****Hydroptila dorsoprocessuata* Votosaneanu, 1993**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**, р. Уркан, 500 м выше моста, трасса пос. Тыгда – г. Зeya, 23.08.2004, 1♂, 3♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский край (Арефина, 2004), ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, Читинская область.

***Orthotrichia* sp.**

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♀, ТТ; **басс. Зейского водохранилища**, р. Малые Дамбуки, 19.06.2004, 2 лич., ТА.

*****Oxyethira distinctella* McL., 1880**

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♂, ТТ.

Распространение. Россия: Хабаровский край, Амурская область, Восточная Европа. Север европейской части.

***Oxyethira* sp.**

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♂, 1♀, ТТ; **басс. р. Селемджа**, р. Нора, кордон у оз. Березовое, 16.06.2004, 1♀, ТА.

*****Stactobiella biramosa* Martynov, 1929**

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♂, ТА.

Распространение. Россия: Юг Приморского края, Хабаровский край, Амурская область, о-в Сахалин (Arefina, Armitage, 2003), Алтай. Китай.

Семейство Arctopsychidae

***Arctopsyche amurensis* Martynov, 1934**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**: р. Зeya, пос. Красноярово, 13.06.2004, ♂, ♀, 1 кук., ТА; р. Зeya, г. Зeya, ниже ГЭС, 20.06.2004, 3♀, ТА; там же 23.06.2004, 1♂, 1♀, ТА; р. Зeya, выше пос. Заган, 2.08.2005, 2

лич., ТТ; р. Уркан, около 500 м выше а/моста, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 1♂, 2♀, ТТ; **басс. Зейского водохранилища**, р. Гиллой, в районе переправы, 19.06.2004, 1 лич., ТА; р. Гиллой, ниже переправы, 19.06.2004, 1♂, ТА; **басс. р. Селемджа**: протока р. Селемджа, окрестности г. Февральск, 14.06.2004, 2 кук., ТА; р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 2♂, 1 кук., ТА; р. Бурунда, 800 м выше устья, приток р. Нора, 16.06.2004, 1♀, ТА; р. Нора, кордон у оз. Березовое, 16.06.2004, ♂, ♀, 1 кук., ТА; р. Альдикон, левый приток р. Селемджа, г. Норск, 16.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область. Монголия.

Семейство Hydropsychidae

*****Aethaloptera evanescens* McL., 1880**

Материал. Амурская область: **р. Зея**, выше пос. Заган, 20.07.2005, ♂, ♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Ю Сибирь. Китай, В Казахстан.

***Cheumatopsyche brevilineata* (Iwata, 1927)**

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♂, 1♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область. Япония, Корея, Сев. Китай.

*****Cheumatopsyche infascia* Martynov, 1934**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Зея, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, ♂, ♀, ТА; р. Томь, а/мост, трасса Хабаровск - Чита, 13.06.2004, 2♂, 3♀, 2 лич., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область, о-в Сахалин. Корея, Япония.

***Hydropsyche kozhantschikovi* Martynov, 1924**

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа**: р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 1♂, 1♀, ТА; р. Бурунда, 800 м выше устья, 16.06.2004, 2 кук., 4 лич., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Алтай, ЮВ Сибирь. Корея, Сев. Китай, Монголия, Япония.

***Hydropsyche newae* Kolenati, 1858**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Зея, пос. Красноярово, 13.06.2004, ♂, ♀, 2 лич., ТА; там же, 24-25.06.2004, ♂, ♀, ТА; там же, 22.08.2004, 3♂, 5♀, ТТ; р. Зея, выше пос. Заган, 20.07.2005, 48 лич., ТТ; там же, 2.08.2005, 16 лич., ТТ; р. Уркан, около 500 м выше моста, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 4♂, 4♀, ТТ; **басс. Зейского водохранилища**, р. Гиллой, 500 м ниже паромной переправы, 19.06.2004, 1 лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**: р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 1 лич., ТА; р. Бурунда, 800 м выше устья, приток р. Нора, 16.06.2004, 4 лич., ТА; р. Нора,

выше устья р. Бурунда, 16.06.2004, 2 лич., ТА; р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 6 лич., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская и Магаданская области, п-ов Камчатка, Чукотка, Сибирь, север Европейской части. Корея, Сев. Китай, Монголия, Япония, Вост. Кавказ, СЗ Европа.

Hydropsyche valvata Martynov, 1927

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 2♂, ТА.

Распространение. Россия: Приморский край, Амурская область (Арефина-Армитейдж, 2007), Ю Сибирь. Сев. Китай, Монголия, Вост. Кавказ.

Macrostemum radiatum (McL., 1872)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Зея, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, ♂, ♀, ТА; там же, 22.08.2004, 2♂, ТТ; р. Зея, выше пос. Заган, 20.07.2005, 37 лич., ТТ; там же, 2.08.2005, 200 лич., ТТ; р. Уркан, около 500 м выше моста, пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 2♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, Сибирь. Корея, Китай, Япония, Вост. Кавказ.

Potamyia chinensis (Ulmer, 1915)

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007). Корея, Китай.

Potamyia czekanowskii (Martynov, 1910)

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, ♂, ♀, ТА; Зейское водохранилище, залив р. Сигикта, 21.07.2004, 2♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, п-ов Камчатка, Сибирь. Корея, Сев. Китай, Монголия.

Семейство Polycentropodidae

***Cyrnus fennicus* Klingstedt, 1937

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**, устье р. Бомнак у с. Бомнак, 23.07.2004, 1♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский край, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, ЮВ Сибирь, СЗ европейской части. Западная Европа (Скандинавия).

Neureclipsis bimaculata (L., 1758)

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♂, ТТ.

Распространение. Голарктика.

*****Nyctiophylax angarensis* Martynov, 1910**

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, ♂, ♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский край, Амурская область, ЮВ Сибирь. Корея.

***Plectrocnemia kuznezovi* Martynov, 1934**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Уркан, около 500 м выше моста, пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 1♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область (Арефина-Армитейдж, 2007). Корея.

***Pseudoneureclipsis* sp.**

Материал. Амурская область: **р. Зея**, выше пос. Мазаново, 6.08.2006 г., 26 лич (ТТ); **басс. р. Селемджа**, р. Бурунда, выше устья, приток р. Нора, 16.06.2004 г., 5 лич (ТА).

Семейство Psychomyiidae

***Lype lubaretsi* Arefina, 2005**

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа**: р. Альдикон, левый приток р. Селемджа, г. Норск, 16.06.2004, 2♂, ТА.

Распространение. Амурская область (Арефина, 2005).

*****Paduniella uralensis* Martynov, 1914**

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 1♂, 3♀, ТА; там же, 22.08.2004, 1♂, 3♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Урал.

***Psychomyia flavida* Hagen, 1861**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Зея, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, ♂, ♀, ТА; р. Уркан, около 500 м выше моста, пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 3♀, ТТ; **басс. р. Селемджа**, р. Ульма, левый приток р. Зея, 14.06.2004, ♂, ♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007), ЮВ Сибирь. Сев. Америка.

***Psychomyia minima* (Martynov, 1910)**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Зея, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, ♂, ♀, ТА; там же, 22.08.2004, 1♂, ТТ; р. Уркан, около 500 м выше моста, пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 5♂, 3♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007), Сибирь. Корея, Монголия.

***Psychomyia* sp.**

Материал. Амурская область: **р. Зея**: пос. Красноярово, 13.06.2004 г., 1 лич., ТА; выше пос. Заган, 20.07.2005, 2 лич., ТТ; там же, 2.08.2005, 99 лич., ТТ; **басс. Зейского водохранилища**, р. Малые Дамбуки,

19.06.2004, 3 лич., ТА; **басс. р. Селемджа**: р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 1 лич., ТА; р. Бурунда, приток р. Нора, устье, 16.06.2004, 6 лич., ТА.

Семейство Phryganeidae

Agrypnia colorata (Hagen, 1873)

Материал. Амурская область: **р. Зeya**: пос. Красноярово, 13.06.2004, 1♂, ТА; ниже ГЭС, г. Зeya, 20.06.2004, 1♀, ТА; там же, 23.06.2004, 1♂, ТА.

Распространение. Россия: Хабаровский край, Амурская область, о-в Сахалин, п-ов Камчатка. Голарктика.

Agrypnia czerskyi (Martynov, 1924)

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♂, 1♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007), Ю Курилы, ЮВ Сибирь. Корея, СВ Китай, Монголия, Япония, СЗ Европа.

Agrypnia picta Kolenati, 1848

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 2♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область (Арефина, 2005), о-в Сахалин, С Курилы, п-ов Камчатка, Магаданская область, Чукотка. Палеарктика.

***Agrypnia sahlbergi* (McL., 1880)

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 4♂, ТА; **басс. р. Селемджа**, р. Нора, кордон Березовый, 16.06.2004, 2 кук., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская и Магаданская области, п-ов Камчатка. Голарктика.

Hagenella sibirica (Martynov, 1909)

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа**: протока р. Селемджа у г. Февральск, 14.06.2004, 1♀, ТА; р. Альдикон, г. Норск, 16.06.2004, 1♂, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, о-в Сахалин, Сев. Курилы, Сибирь.

Oligotricha lapponica (Hagen, 1864)

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа**, р. Селемджа, 15.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская и Магаданская области, п-ов Камчатка, Чукотка. Голарктика.

Semblis atrata (Gmelin, 1789)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**, р. Малье Дамбуки, пос. Береговой, 19.06.2004, 1♂, 1 кук., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, о-в Сахалин, ЮВ Сибирь, европейская часть России.

Монголия, Зап. Европа.

***Semblis phalaenoides* (L., 1758)**

Материал. Амурская область: **басс. Зeya:** р. Томь, мост, трасса Хабаровск-Чита, 13.06.2004, 1♂, ТА; р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зeya, 18.06.2004, 2♂, 2♀, ТА; р. Зeya, г. Зeya, ниже ГЭС, 23.06.2004, 1♀, ТА; **басс. Зейского водохранилища:** р. Большой Гармакан, 23.06.2004, 1 кук., ТА; **басс. р. Селемджа:** р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 1♂, ТА; р. Альдикон, левый приток р. Селемджа, г. Норск, 16.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, о-в Сахалин. Палеарктика.

Семейство Brachycentridae

***Brachycentrus americanus* (Banks, 1899)**

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** р. Гиллюй, ниже переправы, 19.06.2004, 3 лич., ТА; р. Тукурингра, а/мост, трасса г. Зeya – пос. Береговой, 20.06.2004, 1 лич., ТА; р. Малая Эракингра, 20.06.2004, 1 лич., ТА; р. Большая Эракингра, 20.06.2004, 2 лич., ТА; р. Артемий, мост, 21.06.2004, 1 лич., ТА; р. Ижак, 22.06.2004, 5 лич., 3 кук., ТА; р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, 6 лич., 1 кук., ТА; р. Широковская, устье, 23.06.2004, 8 лич., ТА; **басс. р. Селемджа:** руч. Талаго-3, приток р. Бысса, 15.06.2004, 2 лич., ТА; р. Бурунда, приток р. Нора, 800 м выше устья, 16.06.2004, 3 лич., ТА; р. Нора, Норский заповедник, 17.06.2003, 1♀, ВН.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армиейдж, 2007), Курилы, о-в Сахалин, ЮВ Сибирь. Китай, Монголия, Япония, С Казахстан, С Америка.

*****Brachycentrus bilobatus* Martynov, 1935**

Амурская область: **басс. Зейского водохранилища,** р. Малые Дамбуки, окр. пос. Береговой, 19.06.2004, 4 лич., ТА.

Распространение. Россия: Приморский край, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область. Корея, Япония.

***Brachycentrus subnubilus* Curtis, 1834**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya:** р. Зeya, пос. Красноярво, 13.06.2004, ♂, ♀, 7 кук., ТА; р. Томь, а/мост, трасса Хабаровск – Чита, 13.06.2004, 1 лич., ТА; **басс. р. Селемджа:** р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, 1♀, ТА; р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, ♂, ♀, ТА; протока р. Селемджа, окр. г. Февральск, 1 лич., 2 кук., ТА; р. Нора, кордон у оз. Березовое, 16.06.2004, ♂, ♀, 1 лич., 3 кук., ТА; р. Нора, выше устья р. Бурунда, коса Бичевская, 16.06.2004, 15♂, 28♀, 1 лич., ТА.

Распространение. Россия: Приморский край, Амурская область, п-ов Камчатка, Сибирь, европейская часть России. Ср. Азия, Кавказ, Иран, Зап. Европа.

*****Micrasema gelidum* McL., 1876**

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**, р. Гилуй, ниже переправы, 19.06.2004, 1♂, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Хабаровский край, Амурская и Магаданская области, Чукотка, ЮВ Сибирь, СЗ европейской части России. Корея, Монголия, Сев. Европа, Аляска.

***Micrasema* sp.**

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**: р. Большая Эракингра, а/мост, 20.06.2004, 1 лич., ТА; р. Артемий, мост, 21.06.2004, 4 лич., ТА; р. Ижак, 22.06.2004, 1 лич., ТА; **басс. р. Селемджа**: р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, 1♀, ТА; руч. Талаго-3, приток р. Бысса, 15.06.2004, 1 лич., ТА; р. Бурунда, приток р. Нора, устье, 16.06.2004, 4 лич., ТА.

Семейство Linnephillidae

***Anobolia servata* (Mc., 1880)**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Зея, пос. Красноярово, 1 км выше моста, 22.08.2004, 3♂, ТТ; р. Уркан, около 500 м мост, трасса Тыгда – Зея, 23.08.2004, 2♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007), Сибирь. СВ Китай, Монголия.

***Asynarchus* sp.**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 18.06.2004, 3 лич., ТА; руч. Суходол, 20.06.2004, 15 лич., ТА; **басс. Зейского водохранилища**: р. Ижак, 22.06.2004, 3 лич., ТА; р. Нагнал, 22.06.2004, 1 лич., ТА; р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, 7 лич., ТА; р. Широковская, устье, 23.06.2004, 5 лич., ТА; **басс. р. Селемджа**: р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 4 лич., ТА.

***Chilostigma* sp.**

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**: р. Малая Эракингра, приток р. Уркан, 20.06.2004, 6 лич., ТА; р. Малый Десс, 21.06.2004, 1 лич., ТА.

*****Dicosmoecus jozankeanus* (Matsumura, 1931)**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 1♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, о-в Сахалин, Курилы. Корея, Япония.

***Dicosmoecus* sp.**

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**: р. Тукурингра, мост, 20.06.2004, 1 лич., ТА; р. Большая Эракингра, 20.06.2004, 2 лич., ТА; ручей Суходол, 20.06.2004, 1 лич., ТА; р. Артемий, 21.06.2004, 7 лич., 2 кук., ТА; р. Малый Десс, 21.06.2004, 1 лич., ТА; р. Десс, 21.06.2004, 40 лич., ТА; р. Сирик, 21.06.2004, 3 лич., ТА; р. Малый Киряк, 22.06.2004, 5 лич., ТА; р. Ижак, 22.06.2004, 3 лич., ТА; р. Пальпага, 22.06.2004, 1 лич.,

ТА; р. Нагнал, 22.06.2004, 4 лич., ТА; р. Большой Гармакан, 23.06.2004, 2 лич., ТА; р. Широковская, устье, 23.06.2004, 4 лич., ТА; **басс. р. Селемджа:** руч. Талаго-3, мост, приток р. Бысса, 15.06.2004, 1 лич., ТА.

Ecclisomyia kamtshatica (Martynov, 1914)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**, р. Большой Десс, 21.06.2004, 8 лич., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская и Магаданская области, о-в Сахалин, Курилы, п-ов Камчатка, Юв Сибирь. Корея.

Hudatophylax grammicus (McL., 1880)

Материал. Амурская область: **р. Зeya**, г. Зeya, ниже ГЭС, 20.06.2004, 3♀, ТА; **басс. р. Селемджа**, протока р. Селемджа, г. Февральск, 14.06.2004, 1♂, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, Сибирь. Корея, СВ Китай, Монголия, Япония, СЗ Европа.

Hudatophylax nigrovittatus (McL., 1872)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**: р. Зeya, пос. Краснояроро, 13.06.2004, ♂♂, ТА; р. Зeya, ниже ГЭС, г. Зeya, 20.06.2004, 1♂, 1♀, ТА; там же, 23.06.2004, 2♀, ТА; р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда-г. Зeya, 18.06.2004, 1♀, ТА; **басс. Зейского водохранилища**, р. Гилной, ниже переправы, 19.06.2004, 1♂, ТА; **басс. р. Селемджа**: р. Селемджа, протока, г. Февральск, 14.06.2004, 3♂, 2♀, ТА; р. Бысса, а/мост, г. Февральск, 15.06.2004, 2♂, 1♀, 2 кук., ТА; р. Нора, кордон у оз. Березовое, 16.06.2004, 1♂, 1 кук., ТА; р. Бурунда, 800 м выше устья, приток р. Нора, 16.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская и Магаданская области, п-ов Камчатка, Юв Сибирь. Корея, СВ Китай, Монголия, Япония.

****Hudatophylax variabilis** (Martynov, 1910)

Материал. Амурская область: **р. Зeya**: ниже ГЭС, г. Зeya, 20.06.2004, 1♀, ТА; пос. Краснояроро, 24-25.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская и Магаданская области, п-ов Камчатка. Голарктика.

Hudatophylax sp.

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**, р. Большой Десс, 21.06.2004, 2 лич., ТТ; **басс. р. Селемджа**, р. Мокча, 24.06.2004, 3 лич., ТА.

Limnephilus correptus McL., 1880

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**: р. Зeya, пос. Краснояроро, 22.08.2004, 1♂, ТТ; р. Томь, а/мост, трасса г. Хабаровск – г. Чита, 13.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007), о-в Сахалин. Корея, СВ Китай, Япония.

Nemotaulius admorsus (McL., 1866)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Уркан, а/мост, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 18.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007) и Магаданская области, о-в Сахалин, Курилы, Сибирь. Корея, Китай, Япония.

***Nemotaulius mutatus* (McL., 1872)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Зея, пос. Красноярово, 24-25.06.2004 г., 1♂, 2♀, ТА; р. Томь, а/мост, трасса г. Хабаровск – г. Чита, 13.06.2004, 1♀, ТА; **басс. р. Селемджа**: р. Нора, кордон у оз. Березовое, 16.06.2004, 1♂, 1♀, ТА; р. Альдикон, левый приток р. Селемджа, г. Норск, 16.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, п-ов Камчатка. ЮВ Сибирь. Корея, СВ Китай.

Philarctus sp.

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа**, р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, 3 лич., ТА.

Семейство Goeridae

Goera curvispina Martynov, 1935

Материал. Амурская область: **р. Зея**: пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 12♀, ТА; там же, 22.08.2004, 3♂, 1♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007). Корея, Япония.

***Goera horni* Navás, 1926

Материал. Амурская область: р. Зея у пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский край, Амурская область (Арефина-Армитейдж, 2007). Корея.

Goera kawatomonis Kobayashi, 1987

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 3♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007). Китай, Япония, Вьетнам (Armitage, Arefina-Armitage, 2009).

Goera squamifera Martynov, 1909

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 1♂, 4♀, ТА; там же, 22.08.2004, 1♂, 5♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007). Монголия.

***Goera tungusensis* Martynov, 1909

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 13.06.2004,

♂, ♀, ТА; **басс. Зейского водохранилища:** р. Ижак, 22.06.2004, 9 лич., 7 кук., ТА; р. Нагнал, 22.06.2004, 3 лич., ТА; р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, 1 лич., ТА; **басс. р. Селемджа:** р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, 1♂, ТА; р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, ♂, ♀, ТА; р. Бурунда, 800 м выше устья, приток р. Нора, 16.06.2004, 3♂, 4♀, 10 лич., 10 кук., ТА; р. Альдикон, левый приток р. Селемджа, г. Норск, 16.06.2004, 7♂, 15♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, ЮВ Сибирь. Корея, Монголия.

Семейство Uenoidea

Neophylax ussuriensis (Martynov, 1914)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища,** р. Большой Десс, 21.06.2004, 2 лич., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, о-в Сахалин, Курилы. Корея, Япония.

Семейство Apataniidae

Apatania cymophila McL., 1880

Материал. Амурская область: **р. Зея,** ниже ГЭС, г. Зея, 20.06.2004, ♂, ♀, 11 лич., ТА; там же, 23.06.2004, 4♂, 10♀, ТА; там же, 24.08.2004, 13♂, 28♀, ТТ; пос. Краснояррово, 13.06.2004, ♂, ♀, ТА; там же, 24-25.06.2004, 7♀, ТА; **басс. Зейского водохранилища:** р. Большой Десс, 21.06.2004, 1♀, 10 лич., ТА; р. Нагнал, 22.06.2004, 1 лич., ТА; р. Большой Гармакан, устье, 23.06.2004, 2 лич., 1 кук., ТА; р. Широковская, устье, 23.06.2004, 1 кук., ТА; р. Мокча, 24.06.2004, 1♀, ТА; **басс. р. Селемджа:** р. Нора, кордон у оз. Березовое, 16.06.2004, ♂, ♀, ТА; р. Нора, коса Бичевская, 16.06.2004, 3♀, ТА; р. Альдикон, левый приток р. Селемджа, 16.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская (Арефина, 2005), Магаданская область, п-ов Камчатка, Чукотка. Голарктика.

Apatania stigmatella (Zetterstedt, 1840)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея,** р. Уркан, около 500 м выше трассы пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 4♂, 6♀, ТТ.

Распространение. Россия: Хабаровский край, ЕАО, Амурская, Магаданская область, п-ов Камчатка, Чукотка, Сибирь, север европейской части России. Голарктика.

Apatania zonella (Zetterstedt, 1840)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея,** р. Зея, г. Зея, ниже ГЭС, 20.06. 2004 г., 2♀, 88 лич (ТА); там же, 23.06. 2004 г., 1♀ (ТА); там же, 24.08. 2004 г., 9♀ (ТТ); р. Мокча, 24.06. 2004 г., 2♀ (ТА).

Распространение. Голарктика.

Apatania sp.

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** р.

Тукурингра, 20.06.2004, 4 лич., ТА; р. Малая Эракингра, 20.06.2004, 4 лич., ТА; р. Артемий, 21.06.2004, 2 лич., ТА; р. Пальпага, 22.06.2004, 2 лич., ТА.

****Archithremma ulachensis** Martynov, 1935

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища:** руч. Верхний Камрай, приток р. Гилюй, 19.06.2004, 27 лич., ТА; ключ в 2-х км ниже пос. Золотая Гора, 20.06.2004, 7 лич., ТА; р. Малый Десс, 21.06.2004, 2 лич., ТА; р. Малый Киряк, 22.06.2004, 2 лич., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская и Магаданская области, Чукотка, Вост. Сибирь. Монголия.

Семейство *Lepidostomatidae*

Lepidostoma hirtum (Fabricius, 1775)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya:** р. Зeya, пос. Красноярово, 13.06.2004, 2 лич., ТА; там же, 24-25.06.2004, 1♂, ТА; там же, 22.08.2004, 4♀, ТТ; р. Уркан, около 500 м выше трассы пос. Тыгда – г. Зeya, 18.06.2004, 2 лич., ТА; там же, 23.08.2004, 2♀, ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Нора, кордон Березовый, 16.06.2004, 1 лич., ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Сибирь, европейская часть России. Корея, Монголия, Япония, Зап. Европа.

Семейство *Sericostomatidae*

****Gumaga orientalis** (Martynov, 1935)

Материал. Амурская область: **р. Зeya,** пос. Красноярово, 24-25.06.2004, ♂,♀, ТА; **басс. р. Селемджа,** р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, ♂,♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, ЮЗ Сибирь (Beketov, Ivanov, 2004).

Семейство *Molannidae*

Molanna byssa Arefina, 2005

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа:** р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 2♂, ТА.

Распространение. Амурская область (Arefina, 2005).

Molanna toesta Banks, 1906

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya:** р. Зeya, пос. Красноярово, 22.08.2004, 2♂, 2♀, ТТ; р. Зeya, г. Зeya, ниже ГЭС, 24.08.2004, 3♂, 1♀, ТТ; р. Уркан, около 500 м выше а/моста трассы пос. Тыгда – г. Зeya, 18.06.2004, 1♀, ТА; там же, 23.08.2004, 1♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, о-в Сахалин, Курилы, Сибирь. Корея, Китай, Япония.

Molanna submarginalis McL., 1872

Материал. Амурская область: **р. Зeya,** пос. Красноярово, 20.06.2004, 2♂, 1♀, ТА; там же, 22.08.2004, 1♂, ТТ; ниже ГЭС, г. Зeya, 23.06.2004, 1♂,

ТА; **Зейское водохранилище:** залив Соломатинский, правая сторона, 21.07.2004, 3♂, 1♀, ТТ; пос. Хвойный, 22.07.2004, 1♂, ТТ.

Распространение. Россия: Хабаровский край, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007), о-в Сахалин, Курилы, Сибирь, европейская часть России. Корея, Монголия, Зап. Европа.

Семейство Leptoceridae

****Ceraclea alboguttata** (Hagen, 1860)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея, пос. Красноярово, 22.08.2004, 3♂, 4♀, ТТ; р. Уркан, около 500 м выше трассы пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 1♂., ТТ; **басс. р. Селемджа:** р. Нора, Норский заповедник, 7.08.2003, 3♂, ВН.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, европейская часть России. Корея, Монголия, Япония, Зап. Европа.

****Ceraclea annulicornis** (Stephens, 1836)

Материал. Амурская область: **р. Зея,** пос. Красноярово, 12.06.2004, 3♂, 3♀, ТА; там же, 24-25.06.2004, ♂, ♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская и Магаданская области, Сибирь. Корея, Монголия, Япония, Зап. Европа, Сев. Америка.

Ceraclea excisa (Morton, 1904)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Зея у пос. Красноярово, 22.08.2004, 9♂, 6♀, ТТ; р. Уркан, около 500 м выше трассы пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 16♂, 16♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская, Магаданская область, о-в Сахалин, п-ов Камчатка, Вост. Сибирь, европейская часть России. СВ Китай, Монголия, Корея, Зап. Европа, Сев. Америка.

****Ceraclea gigantea** Kumanski, 1991

Материал. Амурская область: **р. Зея:** у г. Благовещенск, 22.06.1997, 1♀, ТА; пос. Красноярово, 24.06.2004, 1♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский край, юг Хабаровского края, Амурская область. Север п-ва Корея.

Ceraclea lobulata (Martynov, 1935)

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа,** р. Меун, устье, 6.09.2003, 3♂, 1♀, ВН.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская и Магаданская области, Сибирь (включая Якутию). СВ Китай, Корея, Монголия, Япония.

****Ceraclea nigronervosa** (Retzius, 1783)

Материал. Амурская область: **р. Зея,** пос. Красноярово, 13.06.2004, ♂, ♀, ТА; **басс. Зейского водохранилища,** р. Малые Дамбуки, пос. Береговой, 19.06.2004, ♀, ВТ; **басс. р. Селемджа,** р. Бысса, г. Норск,

15.06.2004, ♂, ♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская и Магаданская области, о-в Сахалин, Сибирь (включая Якутию), европейская часть России. Зап. Монголия, Зап. Европа, Сев. Америка.

Ceraclea sibirica (Ulmer, 1906)

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 4♂, 8♀, ТТ; **басс. р. Селемджа**: р. Нора, Норский заповедник, 7.08.2003, ♂, ♀, ВН; р. Меун, устье, 6.09.2003, 3♂, ВН.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область. Корея.

Ceraclea variabilis (Martynov, 1935)

Материал. Амурская область: **р. Зея**: у г. Благовещенск, 22.06.1997, 1♂, ТА; выше пос. Заган, 20.07.2005, 1♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский край, Амурская область (Арефина-Армитейдж, 2007). Япония.

Ceraclea sp.

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Томь, а/мост, трасса г. Хабаровск – г. Чита, 13.06.2004, 3 лич., ТА; **басс. Зейского водохранилища**: р. Гиллой, ниже переправы, 19.06.2004, 1 лич., ТА; р. Малые Дамбуки, 19.06.2004, 5♀, 1 лич., ТА; **басс. р. Селемджа**: р. Бысса, г. Февральск, 15.06.2004, 3♂, 1♀, 1 лич., ТА; протока р. Селемджа, г. Февральск, 14.06.2004, 3 лич., ТА; р. Бурунда, 800 м выше устья, 16.06.2004, 7 лич., ТА.

*****Mystacides dentatus*** Martynov, 1924

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 2♂, ТА; **басс. р. Селемджа**, р. Меун, устье, 6.09.2003, 2♂, ВН.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, Сибирь. Корея, Китай.

Mystacides interjectus (Banks, 1914)

Материал. Амурская область: **басс. р. Селемджа**: р. Бурунда, 800 м выше устья, 16.06.2004, 1 лич., ТА; р. Ульма, левый приток р. Селемджа, 14.06.2004, 1 лич., ТА.

Распространение. Россия: Хабаровский и Приморский края, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, о-в Сахалин, Сибирь. Монголия, Сев. Америка.

Mystacides sepulchralis (Walker, 1852)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Урман, около 500 м выше трассы пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 1♂, 2♀, ТТ; **басс. р. Селемджа**: р. Нора, Норский заповедник, 7.08.2003, ♂, ♀, ВН.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005; Арефина-Армитейдж, 2007), о-в Сахалин, Магаданская область, п-ов Камчатка, Вост. Сибирь. Монголия, Япония, Сев. Америка.

Oecetis antennata (Martynov, 1935)

Материал. Амурская область: **р. Зея** у г. Благовещенск, 22.06.1997, 2♂, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина-Армитейдж, 2007). Япония, Китай.

Oecetis lacustris (Pictet, 1834)

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**, Соломатинский залив, 21.07.2004, ♂, ♀, ТТ.

Распространение. Россия: Хабаровский и Приморский края, Амурская и Магаданская области, о-в Сахалин, п-ов Камчатка, Сибирь, европейская часть. СВ Китай, Монголия, Зап. Европа.

***Oecetis minuta* Martynov, 1935

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 2♂, ТТ.

Распространение. Россия: Юг Приморского и Хабаровского краев, Амурская область.

Oecetis notata (Rambur, 1842)

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 2♂, 6♀, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина, 2005), Сибирь, европейская часть России. СВ Китай, Зап. Европа.

Oecetis ochracea (Curtis, 1825)

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 3♂, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская, Магаданская область, о-в Сахалин, п-ов Камчатка, Сибирь, европейская часть России. СВ Китай, Монголия, Зап. Европа, Сев. Америка.

Oecetis tripunctata (Fabricius, 1793)

Материал. Амурская область: **р. Зея**: у г. Благовещенск, 22.06.1997, ♂, ТА; выше пос. Заган, 2.08.2005, ♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область, Сибирь, европейская часть. Корея, Китай, Нерал, Индонезия, Сулавеси.

Parasetodes aquilonius Yang et Morse, 1997

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 22.08.2004, 1♂, ТТ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область (Арефина-Армитейдж, 2007). Корея.

Setodes fuscatus Martynov, 1935

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**: р. Зея, пос. Красноярово, 22.08.2004, 2♂, ТТ; р. Уркан, около 500 м выше трассы пос. Тыгда – г. Зея, 18.06.2004, 7♂, 3♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская области (Арефина, 2005, Арефина-Армитейдж, 2007). Корея.

Setodes pulcher Martynov, 1910

Материал. Амурская область: **р. Зея:** у г. Благовещенск, 22.06.1997, ♂, ТА; пос. Заган, 2.08.2005, ♀, ТГ.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область (Арефина-Армиейдж, 2007), В Сибирь. Корея, Сев. Китай.

Setodes punctatus (Fabricius, 1793)

Материал. Амурская область: **р. Зея** у г. Благовещенск, 22.06.1997, ♂, ♀, ТА.

Распространение. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область, Сибирь, Закавказье, европейская часть. Сев. Китай, Монголия, Иран, Зап. Европа, Сев. Африка.

Triaenodes simulans (Tjeder, 1929)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Томь у моста, трасса г. Хабаровск – г. Чита, 13.06.2004, 5♂, ТА.

Распространение. Россия: ЕАО, Амурская область (Арефина-Армиейдж, 2007), СЗ европейской части (Качалова, 1987). Зап. Европа.

*****Triaenodes unanimitis*** McL., 1877

Материал. Амурская область: **р. Зея**, пос. Красноярово, 24-25.06.2004, 1♂, ТА.

Распространение. Россия: Приморский край, ЕАО (Арефина, 2005), Амурская область, Курилы, Сибирь, европейская часть России. Корея, Китай, Япония, Зап. Европа.

Видовой состав ручейников водотоков, стекающих с хребтов Тукурингра и Соктахан, приведен в таблице 37. Фауна ручейников рек юго-восточной части Зейского водохранилища насчитывает в настоящее время 12 таксонов, шесть из которых определены до рода, поскольку представлены в пробах личинками.

Список ручейников юго-западной части Зейского водохранилища включает 25 видов. Увеличение видового разнообразия объясняется тем, что здесь протекает более тепловодная, по сравнению с другими реками, р. Малые Дамбуки. В июне температура воды в р. М. Дамбуки была на 10–12⁰С выше, чем в других обследованных в этот период водотоках.

Фауна ручейников Зейского водохранилища характеризуется невысоким видовым богатством. Здесь зарегистрировано всего 8 видов: *Cyrtus fennicus*, *Molanna submarginalis*, *Mystacides interjecta*, *M. sepulchralis*, *Oecetis lacustris*, *O. ochracea* и *Oecetis* sp.

Таблица 37. Распределение ручейников в водотоках бассейна Зейского водохранилища

Таксон	Водотоки хр. Соктахан							Водотоки хр. Тукурингра			
	Артемий	Десс	Сирик	Малый Киряк	Ижак	Нагнал	Пальлага	Гилой	Зейский зап-к	М. Дамбу- ки	Тип ареала
Сем. Rhyacophilidae											
<i>Rhyacophila depressa</i>	-	-	-	-	-	-	○	-	○	*○+	ВП
<i>Rhyacophila egijnica</i>	○+	-	-	-	○+	-	○+	-	○+	-	ВП
<i>Rhyacophila mongolica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○+	ап
Семейство Glossosomatidae											
<i>Glossosoma intermedium</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	○+	Г
<i>Glossosoma nylanderi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	па
<i>Glossosoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>Orthotrichia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
Семейство Arctopsychidae											
<i>Arctopsyche amurensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
Семейство Hydropsychidae											
<i>Hydropsyche newae</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	па
Семейство Psychomyiidae											
<i>Psychomyia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
Семейство Phryganeidae											
<i>Semblis atrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	па
<i>Semblis phalaenoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	па
Семейство Brachycentridae											
<i>Brachycentrus americanus</i>	+	-	-	-	○+	-	-	+	○+	-	Г
<i>Brachycentrus bilobatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>Micrasema</i> sp.	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	
Семейство Limnephilidae											
<i>Asynarchus</i> sp.	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	
<i>Chilostigma</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>Dicosmoecus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
<i>Ecclisomyia kamtshatica</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Hydatophylax</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
Семейство Goeridae											
<i>Goera tungusensis</i>	-	-	-	-	○+	+	-	-	+	-	ВП
Семейство Uenoidae											
<i>Neophylax ussuriensis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	ВП
Семейство Apataniidae											
<i>Apatania crymophila</i>	-	*+	-	-	-	+	-	-	○+	-	Г
<i>Apatania</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	
<i>Archithremma ulachensis</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	ВП
Семейство Leptoceridae											
<i>Ceraclea nigronervosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	Г
<i>Ceraclea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	*+	
ВСЕГО	5	8	2	3	6	5	3	7	14	9	

Примечание. В табл. 37-38 значками обозначены: + – личинки, ○ – куколки, * – имаго; пх – палеаркхейский; вп – восточнопалеарктический, ап – амфиоцифический тип ареала, па – Палеарктика, г – Голарктика.

Результаты гидробиологических исследований бассейна р. Зеи, ниже водохранилища, включая бассейн ее основного левостороннего притока р. Селемджа, приведены в табл. 38. Видовой состав ручейников насчитывает 90 таксонов из 45 родов и 16 семейств. При этом для бассейна р. Зея отмечено 78, а для бассейна р. Селемджа 38 видов ручейников.

Таблица 38. Распределение ручейников в водотоках бассейна р. Зея (ниже ГЭС)

Таксон	Бассейн реки Селемджа					Бассейн реки Зея				
	Басс. р. Нора	Басс. р. Ульма	Басс. р. Бысса	Р. Альдикон	Р. Селемджа	Басс. р. Уркан	Р. Зея ниже ГЭС	Р. Томь	Р. Мокча	Тип ареала
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сем. Rhyacophilidae										
<i>Rhyacophila depressa</i>	-	-	*○	-	-	-	-	-	*	ВП
<i>Rhyacophila impar</i>	*	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Rhyacophila nana</i>	-	-	+○	-	-	-	-	-	-	ПХ
Семейство Glossosomatidae										
<i>Agapetus sibiricus</i>	-	-	-	-	-	*	*○	-	-	ВП
<i>Glossosoma intermedium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	*	Г
<i>Glossosoma nylanderii</i>	*+○	*	*	-	-	-	*	-	-	ПА
<i>Padunia lepnevae</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
Семейство Hydroptilidae										
<i>Hydroptila chinensis</i>	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ПХ
<i>Hydroptila dorsoprocessuata</i>	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ВП
<i>Orthotrichia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	
<i>Oxyethira distinctella</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ПА
<i>Oxyethira</i> sp.	*	-	-	-	-	-	*	-	-	
<i>Stactobiella biramosa</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
Семейство Arctopsychidae										
<i>Arctopsyche amurensis</i>	-	-	-	-	-	*	*+○	-	-	ВП
Семейство Hydropsychidae										
<i>Aethaloptera evanescens</i>	-	-	-	*	-	-	*	-	-	ПА
<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ПХ
<i>Cheumatopsyche infascia</i>	-	-	-	-	-	-	*	*+	-	ПХ
<i>Hydropsyche kozhantschikovi</i>	+○	-	*	-	-	-	-	-	-	ВП
<i>Hydropsyche newae</i>	+	-	+	-	-	*	*+	-	-	ПА
<i>Hydropsyche valvata</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Macrostemum radiatum</i>	-	-	-	-	-	*	*+	-	-	ВП
<i>Potamyia chinensis</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Potamyia czekanowskii</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Семейство Polycentropodidae										
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Г
<i>Nyctiophylax angarensis</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Plectrocnemia kuznezovi</i>	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ВП
<i>Pseudoneureclipsis</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	
Семейство Psychomyiidae										
<i>Lype lubaretsi</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-	ПХ
<i>Paduniella uralensis</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
<i>Psychomyia flavida</i>	-	*	-	-	-	-	*	-	-	ап
<i>Psychomyia minima</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Psychomyia</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	
Семейство Phryganeidae										
<i>Agrypnia colorata</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
<i>Agrypnia czerskyi</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
<i>Agrypnia picta</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
<i>Agrypnia sahlbergi</i>	○	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Hagenella sibirica</i>	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПХ
<i>Oligotricha lapponica</i>	-	-	-	-	*	-	-	-	-	Г
<i>Semblis phalaenoides</i>	-	-	*	*	-	*	*	*	-	па
Семейство Brachycentridae										
<i>Brachycentrus americanus</i>	*+	-	+	-	-	-	-	-	-	Г
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	*+○	*	*	-	+○	-	*○	+	-	Г
<i>Micrasema</i> sp.	+	*	+	-	-	-	-	-	-	
Семейство Limnephilidae										
<i>Anobolia servata</i>	-	-	-	-	-	*	*	-	-	ВП
<i>Asynarchus</i> sp.	-	-	+	-	-	+	-	-	-	
<i>Dicosmoecus jozankeanus</i>	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ПХ
<i>Dicosmoecus</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
<i>Hydatophylax grammicus</i>	-	-	-	-	*	-	*	-	-	па
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i>	*○	-	*○	-	*	*	*	-	-	ВП
<i>Hydatophylax variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
<i>Hydatophylax</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Limnephilus correptus</i>	-	-	-	-	-	*	*	-	-	ВП
<i>Nemotaulius admorsus</i>	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ВП
<i>Nemotaulius mutatus</i>	*	-	-	*	-	-	*	*	-	ВП
<i>Philartcus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
Семейство Goeridae										
<i>Goera curvispina</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Goera horni</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ПХ
<i>Goera kawamotonis</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Goera squamifera</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	ВП
<i>Goera tungusensis</i>	*+○	*	*	*	-	-	*	-	-	ВП
Семейство Apataniidae										
<i>Apatania crymophila</i>	*	-	-	*	-	-	*+	-	*	Г
<i>Apatania stigmatella</i>	-	-	-	-	-	*	-	-	-	па
<i>Apatania zonella</i>	-	-	-	-	-	-	*+	-	*	Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Семейство Lepidostomatidae										
<i>Lepidostoma hirtum</i>	+	-	-	-	-	*+	*+	-	-	па
Семейство Sericostomatidae										
<i>Gumaga orientalis</i>	-	*	-	-	-	-	*	-	-	вп
Семейство Molannidae										
<i>Molanna byssa</i>	-	*	-	-	-	-	-	-	-	пх
<i>Molanna moesta</i>	-	-	-	-	-	*	*	-	-	вп
<i>Molanna submarginalis</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
Семейство Leptoceridae										
<i>Ceraclea alboguttata</i>	*	-	-	-	-	*	*	-	-	па
<i>Ceraclea annulicornis</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	г
<i>Ceraclea excisa</i>	-	-	-	-	-	*	*	-	-	г
<i>Ceraclea gigantea</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	вп
<i>Ceraclea lobulata</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	вп
<i>Ceraclea nigronervosa</i>	-	-	*	-	-	-	*	-	-	па
<i>Ceraclea sibirica</i>	*	-	-	-	-	-	*	-	-	вп
<i>Ceraclea variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	вп
<i>Ceraclea sp.</i>	+	-	*+	-	+	-	-	+	-	
<i>Mystacides dentatus</i>	*	-	-	-	-	-	*	-	-	па
<i>Mystacides interjectus</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	г
<i>Mystacides sepulchralis</i>	*	-	-	-	-	*	-	-	-	ап
<i>Oecetis antennata</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	вп
<i>Oecetis minuta</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	вп
<i>Oecetis notata</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
<i>Oecetis ochracea</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	г
<i>Oecetis tripunctata</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
<i>Parasetodes aquilonius</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	вп
<i>Setodes fuscatus</i>	-	-	-	-	-	*	*	-	-	вп
<i>Setodes pulcher</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	вп
<i>Setodes punctatus</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
<i>Trienodes simulans</i>	-	-	-	-	-	-	-	*	-	па
<i>Trienodes unanims</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	па
ВСЕГО	23	9	15	6	6	21	65	6	5	

9.4. Отряд двукрылые (Diptera)

Семейство Nymphomyiidae (Нимфомийиды)

Нимфомийиды – высокоспециализированные двукрылые насекомые, по-видимому, являются филогенетическими и географическими реликтами. Своеобразие нимфомийид настолько велико, что не позволяет их сблизать с какими-либо известными современными двукрылыми.

Семейство установлено в 1932 г. М. Токунагой (Tokunaga, 1932) на основе единственного монотипического рода *Nymphomyia*

из Центральной Японии. В настоящее время в мировой фауне нимфомийид насчитывается 7 видов: *Nymphomyia alba* Tokunaga, 1932 (Япония: Хонсю, Хоккайдо, Российский Дальний Восток: о-в Кунашир), *N. levanidovae* Rohdendorf et Kalugina, 1974 (Российский Дальний Восток: Хасанский р-н и басс. р. Бикин Приморского края), *N. rohdendorfi* Makarchenko, 1979 (Япония: Хоккайдо, Российский Дальний Восток: Приморье, Южный Сахалин, бассейны р. Амур до р. Буряя включительно, Верхней Колымы и Чаунской губы), *N. walkeri* (Ide, 1965) (Канада, США), *N. dolichopeza* Courtney, 1994 (США), *N. brundini* (Kevan, 1970) (Индия, Западная Бенгалия), *N. holoptica* Courtney, 1994 (Гонконг) (Макарченко, 2006).

В басс. р. Зея при гидробиологическом обследовании обнаружен новый для науки, восьмой в мировой фауне вид нимфомийид, описание которого будет опубликовано в отдельной статье.

Nymphomyia sp.n.

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея:** р. Нагима, в 15 км восточнее пос. Соловьевск, басс. р. Уркан, 18.07.2008, 8♂, 9♀, ДК; р. Левая Буринда, приток р. Буринда, 20.07.2008, 1 кук., ДК; р. Улунга (верховье) в окрестностях пос. Апрельский, 20.07.2008, 3 лич., ДК; **басс. Зейского водохранилища:** а/мост, трасса г. Зея – пос. Верхнезейск, руч. Артемий, 21.06.2004, 18 лич., 6 кук., ВТ, ТТ; **басс. р. Селемджа:** руч. Маристый, восточнее пос. Златоустовск, 26.07.2008, 4 лич., ДК.

Распространение. Известен только из типового местообитания, каковым является Амурская область (басс. р. Зея).

Семейство Chironomidae

(Хирономиды или комары-звонцы)

Первые данные по фауне хирономид басс. р. Зея были получены благодаря исследованиям, связанным с мониторингом Зейского водохранилища и водотоков его бассейна, проведенным сотрудниками Биолого-почвенного института ДВО РАН д.б.н. Т.М. Тиуновой, д.б.н. Т.А. Тесленко, Т.И. Арефиной и к.б.н. Д.А. Сидоровым. По результатам обработки проб зообентоса и имаго комаров-звонцов, собранных этими гидробиологами, был составлен и опубликован предварительный список хирономид, который включал 130 видов и форм (Макарченко и др., 2005), из которых 86 были обнаружены в речных бассейнах, остальные таксоны – в Зейском водохранилище.

Список хирономид басс. р. Зея в настоящее время включает 189 видов и форм из 5 подсемейств и 84 родов (табл. 39). Наиболее разнообразно представлено подсемейство Orthoclaadiinae (104 вида и формы), также богато видами (65) подсемейство Chironominae.

Число видов из других подсемейств значительно ниже. Так, из подсемейства Podonominae зарегистрировано 2 вида, Tanypodinae – 8 и Diamesinae – 10 видов.

По типам распространения на исследованной территории обнаружены 65 голарктических и 57 палеарктических видов, причем ареалы 21 палеарктического вида не выходят за пределы Восточной Палеарктики. Впервые для Палеарктики был указан род *Platysmittia* Sæther, а также виды *Bryophaenocladus pleuralis* (Malloch) и *Nanocladus minimus* Sæther, известные ранее только из Северной Америки. Один вид, *Chaetocladus perennis* (Mg.), впервые был пойман на Дальнем Востоке, а голарктический вид *Bryophaenocladus psilacrus* Sæther на Дальнем Востоке ранее отмечался только для Сахалина. Не менее 6 видов оказались новыми для басс. р. Зeya или басс. р. Амур. Также, обнаружен 1 новый для науки вид *Hydrobaenus* sp.n., описание которого будет приведено в отдельной статье.

Более подробная информация о новых и малоизвестных видах приведена ниже.

Наибольшее число видов комаров-звонцов (108) живет в основном русле р. Зeya, в ее притоках хирономид обнаружено значительно меньше (табл. 39).

Таблица 39. Состав и распределение нимфомийид и хирономид по водотокам и водоемам бассейна реки Зeya

Таксон	Басс. р. Селемджа					Басс. р. Зeya						Тип ареала
	Басс. р. Нора	Басс. р. Стойба	Басс. р. М. Караурак	Басс. р. Харга	Др. водотоки	Басс. р. Уркан	Р. Зeya	Р. Ту	Р. Тыгда	Р. Граматуха	Др. водотоки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Отряд Diptera												
Семейство Nymphomyiidae												
<i>Nymphomyia</i> sp.n.	-	-	-	-	-	*+	-	-	-	-	-	
Семейство Chironomidae												
Подсем. Podonominae												
<i>Trichotanypus</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
Подсем. Tanypodinae												
<i>Ablabesmyia</i> sp.	-	-	-	-	-	+	+	*	-	-	+	+
<i>Conchapelopia</i> sp.	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Meropelopia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Nilotanypus dubius</i> (Mg.)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ВМО
<i>Procladius</i> gr. <i>choreus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	
<i>Procladius</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Rheopelopia</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Thienemannimyia</i> sp.	-	+	-	-	-	+	⊕	-	-	-	-	
Подсем. Diamesinae												
<i>Arctodiamesa</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Diamesa</i> sp.	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Potthastia gaedii</i> (Mg.)	-	-	-	-	-	-	+*	-	-	-	-	ПТТ
<i>P. longimana</i> (Kieff.)	-	-	-	-	-	-	+*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Potthastia</i> sp.	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Pseudodiamesa branickii</i> (Now.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>P. gr. nivosa</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sympotthastia fulva</i> (Joh.)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Sympotthastia</i> sp.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
Подсем. Orthoclaadiinae												
<i>Abiskomyia virgo</i> Edw.	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Acricotopus lucens</i> (Zett.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	ГОЛ
<i>Brillia flavifrons</i> (Joh.)	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Bryophaenocladus akiensis</i> (Sasa et al.)	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	ВМО
<i>B. nitidicollis</i> (Goetgh.)	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	ПАЕ
<i>B. pleuralis</i> (Mall.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>B. psilacrus</i> Sæther	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Chaetocladus perennis</i> (Mg.)	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Chaetocladus</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ch. variabilis</i> Makar. et Makar.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	ВПМ
<i>Corynoneura arctica</i> Kieff.	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>C. lobata</i> Edw.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>C. scutellata</i> Winn.	-	-	-	-	*	-	*	*	-	-	*	ГОЛ
<i>Corynoneura</i> sp.	+	+	-	+	-	+	+*	+	-	+	+	
<i>Cricotopus annulator</i> Goetgh.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>C. bicinctus</i> (Mg.)	-	-	-	-	-	-	+*	+	-	+	+*	ГОЛ
<i>C. bimaculatus</i> Tok.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ВМО
<i>C. flavocinctus</i> (Kieff.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>C. lygropis</i> Edw.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	ПАЕ
<i>C. ? pulchripes</i> Verral	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>C. reversus</i> Hirv.	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	ПАЕ
<i>C. sylvestris</i> (Fabr.)	*	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-	
<i>C. gr. cylindraceus</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	
<i>C. gr. sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>C. gr. tremulus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>C. triannulatus</i> (Macquart)	-	-	-	-	-	*	*	⊕	-	-	-	ГОЛ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>C. trifasciatus</i> (Mg.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>C. tristis</i> Hirv.	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	*	ГОЛ
<i>Cricotopus</i> sp.	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Diplocladius cultriger</i> Kieff.	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	ГОЛ
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>brehmi</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	
<i>E. gr. gracei</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
<i>E. gr. claripennis</i>	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Euryhapsis cilium</i> Oliver	⊕	+	-	-	-	+*	-	-	-	+	⊕	ГОЛ
<i>E. subviridis</i> (Siebert)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПАЕ
<i>Heterotrissocladius</i> gr. <i>marcidus</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Hydrobaenus siricus</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	ВПМ
<i>Hydrobaenus</i> spp.	-	+	+	⊕+	-	+	-	-	-	-	+	
<i>Krenosmittia halvorseni</i> Cranst. et Sæth.	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	*	ГОЛ
<i>Krenosmittia zhiltzovae</i> Makar et Makar.	-	-	-	⊕	-	-	-	-	-	-	-	ВПМ
<i>Krenosmittia</i> sp.	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Limnophyes asquamatus</i> Andersen	*	-	-	-	*	*	*	-	-	-	*	ГОЛ
<i>L. eltoni</i> (Edw.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	ГОЛ
<i>L. minimus</i> (Mg.)	-	-	-	*	-	-	*	-	-	-	*	ГОЛ
<i>L. natalensis</i> (Kieff.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>L. okhotensis</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ВПМ
<i>L. pumilio</i> (Holmg.)	-	-	-	*	-	*	*	-	-	-	*	ГОЛ
<i>Limnophyes</i> sp.	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Metriocnemus pilipes</i> (Mg.)	*	-	-	-	*	-	*	-	-	-	*	ГОЛ
<i>Nanocladius balticus</i> (Palmen)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПАЕ
<i>N. minimus</i> Sæther	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Nanocladius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	
<i>Orthocladius frigidus</i> (Zett.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ГОЛ
<i>O. gelidorum</i> (Kieff.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПАЕ
<i>O. pedestris</i> Kieff.	-	-	-	-	-	-	-	⊕	-	-	-	ПАЕ
<i>O. rubicundus</i> (Mg.)	-	-	-	-	-	-	⊕	-	-	-	-	ПАЕ
<i>O. saxosus</i> (Tok.)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>O. schnelli</i> Sæther	-	-	-	-	-	⊕	-	-	-	-	⊕	ПАЕ
<i>O. yugashimaensis</i> Sasa	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ВМО
<i>O. gr. rivulorum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Orthocladius</i> sp.	+	+	+	+	-	+	+*	+*	+	+	+	
<i>Parachaetocladius</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Parakiefferiella bathophila</i> (Kieff.)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	⊕	ГОЛ
<i>P. smolandica</i> (Brundin)	-	-	-	-	-	⊕	-	-	-	-	⊕	ПАЕ
<i>Parakiefferiella</i> sp.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Parametriocnemus borealpinus</i> Gouin	-	-	-	-	-	⊕+	-	-	-	-	-	ПАЕ
<i>Paraphaenocladus impensus</i> (Walker)	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Paraphaenocladus</i> sp.	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	
<i>P. sonah</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	-	⊕+	-	-	-	-	-	ВПМ
<i>Parorthocladus nudipennis</i> (Kieff.)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	ПАЕ
<i>Platysmittia bilyji</i> Sæther	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	⊕+	ГОЛ
<i>Psectrocladius bisetus</i> Goetgh.	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	ПАЕ
<i>Psectrocladius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	+	
<i>Pseudosmittia forcipata</i> (Goetgh.)	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>P. holsata</i> Thien. et Strenz.	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	ПАЕ
<i>P. mathildae</i> Albu	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ПАЕ
<i>P. oxoniana</i> (Edw.)	-	*	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>P. rutneri</i> (Strenz. et Thien.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	*	ПАЕ
<i>Pseudosmittia</i> sp.	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	
<i>Rheocricotopus</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rheosmittia arcuata</i> Coldw.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Rh. spinicornis</i> (Brundin)	⊕	-	-	-	-	-	⊕	-	-	-	⊕	ПАЕ
<i>Smittia extrema</i> (Holmg.)	*	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>S. leucopogon</i> (Mg.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПАЕ
<i>Stilocladus orientalis</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	ВПМ
<i>Synorthocladus semivirens</i> (Kieff.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	*	ГОЛ
<i>Thienemanniella</i> sp.	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	
<i>T. tiunovae</i> Makar. et Makar.	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	⊕	ВПМ
<i>T. xena</i> (Roback)	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	ГОЛ
<i>Tokunagaia gr. rectangularis</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	⊕	
<i>Tvetenia boreomontana</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	-	-	⊕*	-	-	-	-	ВПМ
<i>T. gr. bavarica</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	
<i>T. tamaflava</i> Sasa	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ВМО
<i>T. vitracies</i> (Sæther)	⊕	-	-	-	-	-	⊕	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Vivacricotopus ablusus</i> Schnelle et Sath.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	⊕+	ПТП
<i>V. elgandzha</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*□+	ВПМ
<i>Vivacricotopus</i> sp.1 Makar. et Makar.	-	⊕+	-	+	-	-	-	-	-	-	⊕	
<i>Zalutschia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
Подсем. Chironominae												
<i>Chernovskiiia orbicus</i> (Townes)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Chironomus macani</i> Freeman	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТП
<i>Ch. akimotoprimum</i> Sasa	*	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-	ВМО
<i>Chironomus</i> sp.	*	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	
<i>Cladopelma edwardsi</i> (Krus.)	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Cladotanytarsus ? gedanicus</i> Gilka	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТП
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	
<i>Constempellina</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	+	
<i>Cryptotendipes casuarius</i> (Townes)	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Cyphomella cornea</i> Sæther	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Dicrotendipes modestus</i> (Say)	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>D. tritonus</i> (Kieff.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	ГОЛ
<i>Dicrotendipes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	*	-	+	-	-	
<i>Demicryptochironomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	
<i>D. chuzequartus</i> Sasa	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ВМО
<i>Endochironomus stackelbergi</i> Goetgh.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТП
<i>Glyptotendipes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	
<i>Lipiniella moderata</i> Kalugina	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТТ
<i>Micropsectra</i> sp.	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	
<i>Micropsectra viridiscutellata</i> Goetgh.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТП
<i>Microtendipes britteni</i> (Edw.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТП
<i>M. gr. pedellus</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	
<i>M. gr. rydolensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	
<i>Neozavrellia</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	
<i>Nilothauma sasai</i> Adam et Sæth.	-	-	-	-	-	-	*+	-	-	-	-	ВМО
<i>Nilothauma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
<i>Parachironomus parilis</i> (Walk.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТТ
<i>P. monochromus</i> (v.d. Wulp)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>P. vitiosus</i> (Goetgh.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТТ
<i>Paracladopelma nereis</i> (Townes)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Paracladopelma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	
<i>Paralauterborniella nigrohalteralis</i> (Mall.)	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	ГОЛ
<i>Paratanytarsus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phaenopsectra bicalcarata</i> Zorina	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ВМО
<i>P. flavipes</i> (Mg.)	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	ГОЛ
<i>P. tiunovae</i> Zorina	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ВПМ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Phaenopsectra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	
<i>Polypedilum acifer</i> Townes	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>P. bicrenatum</i> Kieff.	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	ПТП
<i>P. cultellatum</i> Goetgh.	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	+	ГОЛ
<i>P. nubeculosum</i> (Mg.)	*	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>P. pedestre</i> (Mg.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>P. pullum</i> (Zett.)	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ТП
<i>P. scalaenum</i> (Schrank)	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Polypedilum (Cerobregma)</i> sp.	-	-	-	-	-	-	*+	-	-	-	-	
<i>Polypedilum (Pentapedilum)</i> sp.	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Polypedilum</i> sp.	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	
<i>Rheotanytarsus</i> sp.	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	
<i>Rheotanytarsus simantopequeus</i> (Sasa et al.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ВМО
<i>Robackia pilicauda</i> Sæther	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Robackia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Saetheria reissi</i> Jackson	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	ПТП
<i>Sergentia prima</i> Proviz et Proviz	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТП
<i>Stempellinella</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Stenochironomus gibbus</i> (Fabr.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ПТП
<i>Stictochironomus multannulatus</i> (Tok.)	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	ВМО
<i>S. virgatus</i> (Townes)	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Stictochironomus</i> sp.	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	
<i>Synendotendipes lepidus</i> (Mg.)	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ПТП
<i>Tanytarsus oscillans</i> Joh.	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ГОЛ
<i>T. volgensis</i> Miseiko	*	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>usmaensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Tanytarsus</i> sp.	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	
<i>Xenochironomus xenolabis</i> Kieff.	-	-	-	-	-	-	*	+	-	-	-	ГОЛ
Всего: 181 вид и форма	37	31	16	22	16	50	107	21	9	18	43	

Примечание. Значками + – обозначены находки личинок, * – кукол, ⊕ – имаго.

Список новых и малоизвестных видов хирономид бассейна р. Зeya

Подсемейство Orthoclaadiinae

Bryophaenocladus nitidicollis (Goetghebuer, 1913)

Материал. Амурская область: басс. р. Селемджа, р. Альдикон, приток р. Селемджа, 16.06.2004, 2 ♂♂, ВГ.

Распространение. Известен из Западной Палеарктики и российского Дальнего Востока (о-в Врангеля, басс. р. Амур и Южного Приморья).

рля) (Макарченко, Макарченко, 2008).

****Bryophaenocladus pleuralis* (Malloch, 1915)**

Материал. Амурская область: **р. Зея** в р-не пос. Ураловка, дрефтовья ловушка, 21.09.2008, 1♂, СС, ЕМ.

Распространение. Голарктический вид. До находки на российском Дальнем Востоке был известен только из США. На российском Дальнем Востоке обнаружен в р. Тауй (Охотоморское побережье Магаданской обл.), басс. Нижнего Амура (окр. г. Николаевск), басс. Татарского пролива (р. Черная) и в Лазовском заповеднике Приморского края (Макарченко, Макарченко, 2009). Для басс. р. Зея указывается впервые.

******Bryophaenocladus psilacrus* Sæther, 1982**

Материал. Амурская область **р. Зея** в р-не устья р. Тыгда, 24.09.2008, 1♂, ЕМ.

Распространение. Редкий голарктический вид. На российском Дальнем Востоке был известен только с о-ва Сахалин (Макарченко, Макарченко, 2009). Для материковой части Дальнего Востока указывается впервые.

******Chaetocladus perennis* (Meigen, 1930)**

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**, р. Киряк, а/мост, трасса г. Зея – пос. Верхнезейск, 22.06.2004, 1♂, ВТ.

Распространение. Голарктический вид. Для российского Дальнего Востока указывается впервые.

****Corynoneura arctica* Kieffer, 1923**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Большой Уркан, 15 км к северо-востоку от пос. Соловьевск, 17.07.2008, 1♂, ДК.

Распространение. Голарктический вид. Для российского Дальнего Востока был известен с о-ва Врангеля, Чукотки, Магаданской обл., Сахалина и Приморья (Макарченко, Макарченко, 2008). Для басс. р. Зея и басс. р. Амур указывается впервые.

****Cricotopus bimaculatus* Tokunaga, 1936**

Материал. Амурская область: **р. Зея**: около 9 км ниже устья р. Граматуха, 24.09.2008, 1♂, ЕМ; в р-не устья р. Тыгда, дрефтовья ловушка, 24.09.2008, 1♂, СС, ЕМ.

Распространение. Восточнопалеарктический материково-островной вид. Был известен из Японии, о-ва Сахалин и басс. р. Амур (Макарченко, Макарченко, 2008). Для басс. р. Зея указывается впервые.

***Hydrobaenus sirikus* Makarchenko et Makarchenko, 2005**

Материал. Амурская область: **басс. Зейского водохранилища**, руч. Сирик, а/мост, трасса г. Зея – пос. Верхнезейск, 21.06.2004, 2♂♂, ВТ.

Распространение. Известен только из типового местообитания руч. Сирик в басс. Зейского водохранилища (Макарченко, Макарченко, 2005).

***Hydrobaenus* sp.n.**

Материал. Амурская обл.: Селемджинский р-н, руч. Казачинский, севернее пос. Златоустовск, приток р. Харга, 25.07.2008, 1 зр. кук., 1 кук

со шкуркой лич, 1 шкурка лич., ДК.

Распространение. Местонахождение является типовым для этого нового для науки вида, описание которого будет приведено в отдельной статье.

****Krenosmittia zhiltzovae Makarchenko et Makarchenko, 2006**

Материал. Амурская область: басс. р. Селемджа, руч. Казачинский, севернее пос. Златоустовск, приток р. Харга, 26.07.2008, 1 кук., ДК.

Распространение. Вид был описан и известен только из Приморья. Для басс. р. Амур указывается впервые.

****Limnophyes okhotensis Makarchenko et Makarchenko, 2003**

Материал. Амурская область: р. Зея, около 10 км ниже пос. Чагоян, дрефтовая ловушка, 20.09.2008, 1♂, СС, ЕМ.

Распространение. Вид описан и длительное время был известен из р. Тауй (Охотоморское побережье Магаданской обл.) и лишь недавно был обнаружен в Республике Саха (Якутия). Для басс. р. Амур указывается впервые.

*****Nanocladius minimus Sæther, 1977**

Материал. Амурская область: басс. Зейского водохранилища, р. Гилой, 500 м ниже переправы, 19.06.2004, 1 зрелая кук., ТТ.

Распространение. Впервые указывается для Палеарктики. До находки в басс. р. Зея вид был известен только из штата Каролина, США.

Orthocladius schnelli Sæther, 2004

Материал. Амурская область: басс. р. Зея, р. Большой Уркан, 17.07.2008, 1 кук., ДК.

Распространение. Редкий палеарктический вид. На российском Дальнем Востоке известен только из р. Тауй (Охотоморское побережье Магаданской обл.), р Нижняя Татха (Хабаровский край), рек Гилой и Уркан (Амурская область).

***Orthocladius yugashimaensis Sasa, 1979**

Материал. Амурская область: р. Зея, около 10 км ниже пос. Чагоян, дрефтовая ловушка, 20.09.2008, 1♂, СС, ЕМ.

Распространение. Восточнопалеарктический материково-островной вид. Ранее был известен из Японии, Камчатки, басс. р. Амур и Приморья (Макарченко, Макарченко, 2008). Для басс. р. Зея указывается впервые.

***Paraphaenocladius sonah Makarchenko et Makarchenko, 2007**

Материал. Амурская область: басс. р. Зея, р. Нагима, приток р. Уркан, восточнее пос. Соловьевск, 18.07.2008, 2 зрелых кук., ДК.

Распространение. Вид описан из басс. р. Амгунь и был зарегистрирован также в Еврейской автономной области. Для басс. р. Зея указывается впервые.

Platysmittia bilyji Sæther, 1985

Материал. Амурская область: басс. Зейского водохранилища: р. Широковская, устье, 23.06.2004, 1 зрелая кук. (♂), 1 незрелая кук., ТТ, ВТ;

р. Малая Десс, а/мост, трасса г. Зeya – пос. Верхнезейск, 21.06.2004, 4 лич., ТТ, ВТ; р. Пальпага, а/мост, трасса г. Зeya – пос. Верхнезейск, 22.06.2004, 2 лич., ТТ, ВТ.

Распространение. Род *Platysmittia* Sæther по находке в басс. Зейского водохранилища впервые был зарегистрирован в Палеарктике (Markachenko, Markachenko, 2008). До этого он был известен только из Канады и США (Sæther, 1982, 1985).

9.5. Фаланга водяные клещи (Hydrachnidia)

Первые данные по фауне водяных клещей басс. р. Зeya приводятся в работе К.А. Семенченко (2005), где для р. Зeya указывается 3 вида. В результате проведенных исследований список водяных клещей басс. р. Зeya расширен и в настоящее время включает 46 видов из 18 родов и 13 семейств. Из включенных в нижеприведенный фаунистический список, 21 вид был ранее отмечен для басс. р. Бурая и малых рек басс. Нижнего Амура (Семенченко, 2008а,б; 2009). Наиболее широко представлены в видовом отношении семейства Hygrobatidae, Lebertiidae и Sperchontidae.

Для фауны Дальнего Востока России впервые указываются таксоны *Atractides* cf. *pavesii* Maglio, *Hygrobates calliger* Piersig, *Lebertia lineata* Thor, *Mesobates forcipatus* Thor и *Neumania limosa* (Koch) известные ранее из европейской части России.

При характеристике распространения видов использованы наименования ареалов, принятые для амфибиотических насекомых (Жильцова, Леванидова, 1984). Большинство водяных клещей, обнаруженных в басс. р. Зeya имеют транспалеарктический (16 видов) и восточно-палеарктический (13 видов) типы ареалов. Наименее представлены виды, имеющие палеархеоарктический (6 видов) и голарктический (3 вида) типы ареалов. В группу космополитов вошли 2 вида.

Список видов

Семейство Arrenuridae

****Arrenurus (*Arrenurus*) *neumani*** Piersig, 1895

Материал. Амурская область: басс. р. Зeya, приток р. Белава, 5 км к северо-востоку от пос. Петруши, 21.07.2005, 3♂, 1♀, КС.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Амурская, Магаданская (Морев и др., 1985) и Томская области, европейская часть. Европа (Соколов, 1940).

Arrenurus (*Arrenurus*) *wereschtschagini* Sokolow, 1926

Материал. Амурская область: басс. р. Зeya, приток р. Белава, 5 км к

северо-востоку от пос. Петруши, 21.07.2005, 1♂, КС.

Распространение. Транспалеарктический вид Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская и Магаданская области, Республика Бурятия, европейская часть. Европа (Соколов, 1940, 1950; Viets, 1978; Тузовский, 1983; Семенченко, 2008б).

Arrenurus (Arrenurus) sp. 1.

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Томь, 2 км от пос. Васильевка, 20.07.2005, 1♂, КС; приток р. Белавя, 5 км к северо-востоку от пос. Петруши, 21.07.2005, 1♂, 1♀, КС.

Arrenurus (Arrenurus) sp. 2.

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Белавя, 5 км к северо-востоку от пос. Петруши, 21.07.2005, 1 ним., КС.

Семейство Aturidae

*****Aturus kimichungi* Semenchenko, 2009**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Малый Уркан, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 2♂, КС, ТТ; р. Большой Уркан, 35 км к юго-западу от пос. Соловьевск, 17.07.2008, 1♂, 1♀, ДК; р. Желтулак, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 1♂, КС.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Хабаровский край, Амурская область, Республика Саха (Якутия) (Семенченко, 2009).

Семейство Feltriidae

*****Feltria (Feltria) contactensis* Tuzovskij, 1988**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, руч. Сухоныр, приток р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, 1♀, ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Амурская область, Магаданская область (Тузовский, 1988а).

*****Feltria (Feltria) frigoris* Tuzovskij, 1999**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Желтулак, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 2♂, КС; р. Нагима, 15 км к северо-востоку от пос. Соловьевск, 18.07.2008, 1♂, ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Хабаровский край (Семенченко, 2008б), Амурская область, Магаданская область (Тузовский, 1999).

*****Feltria (Feltria) jankowskajae* Tuzovskij, 1988**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Маломыр, 30 км к северу от пос. Стойба, 24.07.2008, 1♂, ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Амурская область, Магаданская область (Тузовский, 1988а).

*****Feltria (Feltria) minuta* Koenike, 1892**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Джалинда, 7 км восточнее пос. Соловьевск, 18.07.2008, 1♂, 1♀, ДК.

Распространение. Голарктический вид. Россия: Приморский и Ха-

баровский края, Амурская и Сахалинская области, Республики Алтай и Саха (Якутия), европейская часть. Южная Корея, Япония, Европа, Сев. Америка (Соколов, 1940; Imamura, 1954; Вайнштейн, 1981; Chung, Kim, 1991; Семенченко, 2008б; Семенченко и др., в печати).

*****Feltria (Feltria) montana*** Tuzovskij, 1990

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, руч. Березовый, приток р. Малый Караурак, 7 км к северу от пос. Токур, 25.07.2008, 4♂, 2♀, ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Амурская область, Магаданская область (Тузовский, 2002).

*****Feltria (Feltria) praeclara*** Tuzovskij, 1988

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, руч. Сухоныр, приток р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, 1♂, 9♀, 2 ним., ДК; руч. Южный, приток р. Малый Караурак, 5 км к северу от пос. Токур, 25.07.2008, 1♀, ДК; руч. Березовый, приток р. Малый Караурак, 7 км к северу от пос. Токур, 25.07.2008, 5♂, 6♀, 2 ним., ДК; р. Баранджа, 2,5 км к югу от пос. Токур, 25.07.2008, 1♀, ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Амурская область, Магаданская область (Тузовский, 1988а), Республика Саха (Якутия) (Семенченко и др., в печати).

*****Feltria (Feltria) tsemberae*** Tuzovskij, 1999

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Джелтулак, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 1♀, КС.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Приморский край (Тузовский, 1999), Амурская область.

Feltria (Feltria) sp.

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Джелтулак, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 2♀, КС.

Семейство Hydrachnidae

Hydrachna sp.

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, приток р. Белава, 5 км к северо-востоку от пос. Петруши, 21.07.2005, 1 ним., КС.

Семейство Hydryphantidae

*****Protzia (Protzia) eximia*** (Protz, 1896)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Малый Уркан, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 3♀, КС, ТТ; р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 4.08.2006, 1♂, 1♀, КС.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Приморский край, Еврейская Автономная область (ЕАО), Сахалинская и Амурская области, Республика Саха (Якутия), европейская часть. Япония, Европа (Соколов, 1940; Imamura, 1954; Вайнштейн, 1981; Семенченко, 2005; Семенченко и др., в печати).

Семейство Hydrodromidae

*****Hydrodroma despiciens*** (Müller, 1776)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Томь, 2 км от пос. Васильевка, 20.07.2005, 5♂, 6♀, 2 ним., КС; приток р. Белава, 5 км к северо-востоку от пос. Петруши, 21.07.2005, 1♂, 21 ним., КС.

Распространение. Космополит. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская и Новосибирская области, европейская часть. Южная Корея, Китай, Япония, Европа, Африка, Сев. и Юж. Америка (Соколов, 1940; Imamura, 1954; Chung, Kim, 1995; Jin, 1997).

Семейство Hygrobatidae

***Atractides (Atractides) gassowskii* (Sokolow, 1934)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Томь, у пос. Заган, 20.07.2005, 2♀, КС.

Распространение. Палеархеоарктический вид. Россия: Приморский край (Соколов, 1940), Амурская область.

***Atractides (Atractides) izuensis* (Enami, 1940)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Зея, выше пос. Мазаново, 6.08.2006, 1♀, КС, ТТ.

Распространение. Палеархеоарктический вид. Россия: Хабаровский край (Семенченко, 2008б), Амурская область. Южная Корея (Chung, Kim, 1997), Япония (Imamura, 1953).

***Atractides (Atractides) nodipalpis nodipalpis* Thor, 1899

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Зея, выше пос. Мазаново, 6.08.2006, 2♀, КС, ТТ; р. Желтулак, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 2♀, КС; р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 3.08.2006, 1♀, ТТ; р. Джалинда, 7 км восточнее пос. Соловьевск, 18.07.2008, 1♀, 1 ним., ДК; р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, 1♀, ДК.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Приморский край, Амурская область, ЕАО, Магаданская и Сахалинская области, Чукотский АО, Республика Саха (Якутия), европейская часть. Южная Корея, Китай, Япония, Европа, Сев. Африка (Imamura, 1954; Вайнштейн, 1981; Chung, Kim, 1991; Jin, 1997; Семенченко, 2005; Семенченко и др., в печати).

****Atractides (Tymanomegapus) cf. pavesii* Maglio, 1905

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Зея, выше пос. Мазаново, 6.08.2006, 1♀, КС, ТТ.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Амурская область, европейская часть (Соколов, 1940; Вайнштейн, 1983). Европа (Gerecke, 2003).

Замечания. Редкий вид, на территории России и некоторых европейских стран известен по единичным находкам. Описан из Италии (Maglio, 1905), типовой материал утерян. Переописан Р. Гереке на основании материала из Европы (Gerecke, 2003). Найденный нами один экземпляр самки по ряду признаков отличается от европейских особей (в скобках приведены признаки по Gerecke, 2003): прегенитальный склерит самки развит

слабо (хорошо выражен), последняя пара генитальных присосок не крупнее остальных Ас–1-3 L 61, 63, 61 (значительно крупнее остальных присосок Ас–1-3 L 45, 48, 60), длина щетинки S-1 на голени ноги I 93 мкм (77 мкм).

****Hygrobates (Hygrobates) calliger* Piersig, 1896

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Тыгда, 1 км выше устья, 22.09.2008, 3♂, 3♀, ЕМ, ВТ.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Амурская область, европейская часть. Япония, Ср. Азия, Европа, Сев. Африка (Соколов, 1940; Viets, 1978; Matsumoto et al., 2005).

Hygrobates (Hygrobates) foreli (Lebert, 1874)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, руч. Маристый, приток р. Эльгакан, восточнее пос. Златоустовск, 26.07.2008, 16 ним., ДК.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская и Магаданская области, Чукотский АО, Камчатский, Красноярский и Алтайский края, Республики Алтай и Саха (Якутия), европейская часть. Япония, Европа (Sokolow, 1934; Соколов, 1940; Imamura, 1954; Вайнштейн, 1981; Matsumoto et al., 2005; Семенченко, 2005, 2008б; Семенченко и др., в печати).

***Hygrobates (Hygrobates) longiporus* Thor, 1898

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Зея, у пос. Красноярово, 22.08.2004, 4♂, 8♀, КС; р. Урман, 500 м выше моста, трасса пос. Тыгда – г. Зея, 23.08.2004, 2♂, КС; р. Джелтулак, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 1♀, КС; р. Томь, у пос. Заган, 20.07.2005, 1♂, 1♀, 9 ним., КС.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Забайкальский край, европейская часть. Япония, Ср. Азия, Европа (Соколов, 1940, 1950; Янковская, 1965; Matsumoto et al., 2005; Семенченко, 2005, 2008а).

Hygrobates (Hygrobates) nigromaculatus (Lebert, 1879)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Зея, у пос. Красноярово, 22.08.2004, 1 ним., КС.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Хабаровский край, ЕАО, Амурская область, Алтайский и Забайкальский края, европейская часть. Япония, Европа (Соколов, 1940, 1950; Matsumoto et al., 2005; Семенченко, 2005, 2008б).

***Hygrobates (Hygrobates) sokolowi sokolowi* Thor, 1927

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Улунга (верховье), в окр. пос. Апрельский, 20.07.2008, 3♂, 6♀, 1 ним., ДК.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Приморский (Вшивкова, 1995) и Хабаровский края (Семенченко, 2008а), Амурская область, европейская часть. Япония, Европа (Соколов, 1940; Viets, 1978; Matsumoto et al., 2005).

****Mesobates forcipatus* Thor, 1901

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Зея, 2 км от пос. Со-

хатино, 19.07. 2006 г., 1 ♀ (КС, ТМ); р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 3.08. 2006 г., 1 ♀, ТМ.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Амурская область, Республика Карелия (Соколов, 1940), Республика Саха (Якутия) (Семенченко и др., в печати). Европа (Gerecke, 2000).

Mixobates amurensis Tuzovskij et Semenchenko, 2009

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**, р. Малый Уркан, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 1 ♀, КС, ТТ.

Распространение. Палеархеарктический вид. Россия: Амурская область (Tuzovskij, Semenchenko, 2009).

Семейство Lebertiidae

Lebertia (Lebertia) acuta Sokolow, 1934

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**, р. Малый Уркан, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 3 ♂, 5 ♀, КС, ТТ; р. Большой Уркан, 35 км к юго-западу от пос. Соловьевск, 17.07.2008, 1 ♂, ДК; р. Джелтулак, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 2 ♂, 2 ♀, КС; р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 4.08.2006, 4 ♂, 8 ♀, КС.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская область, Республика Алтай (Sokolow, 1934; Соколов, 1940; Семенченко, 2005, 2008б).

Lebertia (Lebertia) ignatowi Sokolow, 1930

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**, р. Зeya, выше пос. Мазаново, 6.08.2006, 1 ♀, 4 ним., КС, ТТ; р. Малый Уркан, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 7 ♂, 11 ♀, КС, ТТ; р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 4.08.2006, 21 ♂, 10 ♀, КС; р. Нагима, 15 км к северо-востоку от пос. Соловьевск, 18.07.2008, 1 ♂, 2 ♀, ДК; р. Джалинда, 7 км восточнее пос. Соловьевск, 18.07.2008, 1 ♀, 2 ним., ДК; руч. Южный, приток р. Малый Караурак, 5 км к северу от пос. Токур, 25.07.2008, 1 ♀, ДК; руч. Березовый, приток р. Малый Караурак, 7 км к северу от пос. Токур, 25.07.2008, 1 ♀, ДК; р. Граматуха, 1 км выше устья, 20.09.2008, 1 ♂, 1 ♀, ЕМ, ВТ; устье р. Ту, 10.09.2007, 1 ♂, ЕМ, ЛМ; р. Ту, 1 км выше устья, 21.09.2008, 4 ♂, 4 ♀, ЕМ, ВТ; р. Тыгда, 1 км выше устья, 22.09.2008, 1 ♀, ЕМ, ВТ.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Республики Саха (Якутия) и Алтай, европейская часть (Соколов, 1940; Тузовский, 1977; Семенченко, 2006, 2008б; Семенченко и др., в печати).

Lebertia (Lebertia) ussuriensis Sokolow, 1934

Материал. Амурская область: **басс. р. Зeya**, р. Зeya, у пос. Красноярovo, 22.08.2004, 2 ♂, 3 ♀, КС; р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 4.08.2006, 2 ♂, 3 ♀, КС.

Распространение. Палеархеарктический вид. Россия: Приморский (Соколов, 1940) и Хабаровский края (Семенченко, 2008а), ЕАО, Амурская область (Семенченко, 2005).

****Lebertia (Mixolebertia) sokolowi* Tuzovskij et Semenchenko, 2009

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, руч. Южный, приток р. Малый Караурак, 5 км к северу от пос. Токур, 25.07.2008, 3♂, 6♀, ДК.

Распространение. Палеархеоарктический вид. Россия: Хабаровский край, Амурская область (Tuzovskij, Semenchenko, 2009).

Lebertia (Pilelebertia) porosa Thor, 1900

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Зея, 2 км от пос. Сохатино, 19.07.2006, 1 ним., КС, ТТ; р. Зея, выше пос. Мазаново, 6.08.2006, 2♂, 5 ним., КС, ТТ; р. Малый Уркан, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 6♂, 5♀, 1 ним., КС, ТТ; р. Желтулак, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 1♂, КС; р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 4.08.2006, 1♂, 1♀, КС; там же, 3.08.2006, 1♂, ТТ; р. Томь, у пос. Заган, 20.07.2005, 1♂, 1♀, 1 ним., КС; р. Джалинда, 7 км восточнее пос. Соловьевск, 18.07.2008, 2♂, 4♀, 6 ним., ДК; устье р. Граматуха, 9.09.2007, 1♀, ЕМ, ЛМ; устье р. Ту, 10.09.2007, 1♂, ЕМ, ЛМ; р. Ту, 1 км выше устья, 21.09.2008, 2♂, 3♀, ЕМ, ВТ; р. Тыгда, 2 км выше устья, 11.09.2007, 2♂, ЕМ, ЛМ; р. Тыгда, 1 км выше устья, 22.09.2008, 6♂, 4♀, 1 ним., ЕМ, ВТ.

Распространение. Голарктический вид. Россия: Приморский и Хабаровский края, Амурская и Сахалинская области, Чукотский АО, Камчатский, Забайкальский и Красноярский края, Республика Саха (Якутия), европейская часть. Япония, Европа, Сев. Африка, Сев. Америка (Uchida, 1936; Соколов, 1940, 1950; Imamura, 1953; Viets, 1978; Вайнштейн, 1981; Семенченко, 2008б).

***Lebertia (Pseudolebertia) lineata* Thor, 1906

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Большой Уркан, 35 км к юго-западу от пос. Соловьевск, 17.07.2008, 1♂, ДК; р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 4.08.2006, 2♀, КС.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Амурская область, Республика Саха (Якутия) (Семенченко и др., в печати), европейская часть. Европа (Соколов, 1940).

Семейство Pionidae

Nautarachna sp.

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Малый Уркан, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 1♀, КС, ТТ.

Семейство Spermontidae

***Spermchon (Palpispemchon) distans* (Scheffler, 1972)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 4.08.2006, 1♂, КС.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Амурская область, Чукотский АО (Вайнштейн, 1981), Иркутская область (Scheffler, 1972).

***Spermchon (Palpispemchon) skopetsi* Tuzovskij, 1982

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Малый Уркан,

а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 1♀, КС, ТТ; р. Бродяжка, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 1♀, КС; руч. Сухоныр, приток р. Нижняя Стойба, 24.07.2008, 1♀, ДК; руч. Казачиский, приток р. Харга, северная окраина пос. Златоустовск, 26.07.2008, 1♀, ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Хабаровский край (Семенченко, 2008б), Амурская область, Чукотский АО (Тузовский, 1982).

Sperchon (Sperchon) glandulosus Koenike, 1886

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Малый Уркан, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 2♂, 1♀, КС, ТТ; р. Большой Уркан, 35 км к юго-западу от пос. Соловьевск, 17.07.2008, 2♂, 1♀, ДК; р. Джелтулак, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 24.07.2006, 1♂, КС; р. Сигикта, а/мост, трасса г. Тыгда – г. Нерюнгри, 4.08.2006, 9♂, 6♀, КС; р. Нагима, 15 км к северо-востоку от пос. Соловьевск, 18.07.2008, 1♂, 1♀, ДК; р. Грамматуха, 1 км выше устья, 20.09.2008, 1♂, 1♀, ЕМ, ВТ.

Распространение. Голарктический вид. Россия: Приморский и Хабаровский края, ЕАО, Амурская, Сахалинская и Магаданская области, Чукотский АО, Камчатский край, Республика Саха (Якутия), европейская часть. Япония, Европа, Сев. Америка (Соколов, 1940, 1950; Вайнштейн, 1981; Семенченко, 2005, 2008б; Семенченко и др., в печати).

*****Sperchon (Sperchon) laurenticus* Wainstein, 1981**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, родник на левом берегу р. Малый Уркан, ниже а/моста, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 1♂, КС; р. Нагима, 15 км к северо-востоку от пос. Соловьевск, 18.07.2008, 1♀, ДК; руч. Казачиский, приток р. Харга, северная окраина пос. Златоустовск, 26.07.2008, 1♀, ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Амурская область, Чукотский АО (Вайнштейн, 1981).

*****Sperchon (Sperchon) prosperoides* Tuzovskij, 1990**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Гулик, трасса г. Зея – пос. Береговой, 21.07.2008, 3♂, 6♀, 2 ним., ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Амурская и Магаданская области (Тузовский, 2008).

*****Sperchon (Sperchon) tridentatus* Sokolow, 1940**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, безымянный ручей, приток р. Керак, у пос. Ангарич, 1.08.2005, 1♂, 1♀, КС.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Хабаровский край (Семенченко, 2008а), Амурская и Магаданская области, Камчатский край (Тузовский, 1990), Чукотский АО (Вайнштейн, 1981), Республика Алтай (Соколов, 1940), Республика Саха (Якутия) (Семенченко и др., в печати), север европейской части России (Тузовский, 2006). Монголия (Янковская, 1976).

***Sperchonopsis (Sperchonopsella) minutiporus* Tuzovskij, 1990**

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Малый Уркан, а/мост, трасса пос. Невер – г. Тыгда, 23.07.2006, 1♂, 2♀, КС, ТТ.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Приморский (Тузовский, 1990) и Хабаровский края, Амурская область (Семенченко, 2008а,б), Республика Саха (Якутия) (Семенченко и др., в печати).

Семейство *Torrenticolidae*

Torrenticola (Torrenticola) ussuriensis (Sokolow, 1940)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Зея, выше пос. Мазаново, 6.08.2006, 2♀, КС, ТТ; устье р. Граматуха, 9.09.2007, 1♀, ЕМ, ЛМ; р. Тыгда, 1 км выше устья, 22.09.2008, 3♂, 3♀, ЕМ, ВТ.

Распространение. Палеаркхейский вид. Россия: Приморский край (Sokolow, 1934), Амурская область (Семенченко, 2008б). Япония (Enami, 1940).

Torrenticola sp.

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Тыгда, 2 км выше устья, 11.09.2007, 2♀, ЕМ, ЛМ.

Семейство *Unionicolidae*

****Neumania (Neumania) limosa* (Koch, 1836)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Томь, 2 км от пос. Васильевка, 20.07.2005, 1♂, 3♀, 4 ним., КС.

Распространение. Транспалеарктический вид. Россия: Амурская область, европейская часть. Европа (Соколов, 1940).

***Unionicola (Unionicola) crassipes* (Müller, 1776)

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, р. Белавя, 5 км к северо-востоку от пос. Петруши, 21.07.2005, 1♂, 17 ним., КС; приток р. Белавя, 5 км к северо-востоку от пос. Петруши, 21.07.2005, 1♂, КС.

Распространение. Космополит. Россия: Приморский, Хабаровский и Камчатский края, Амурская и Магаданская области, Республика Саха (Якутия), Красноярский край, Новосибирская область, европейская часть. Китай, Япония, Индонезия, Европа, Африка, Сев. Америка (Соколов, 1940; Imamura, 1954; Морев и др., 1985; Семенченко, 2008б).

Семейство *Wandesiidae*

***Wandesia (Wandesia) arctica* Tuzovskij, 1988

Материал. Амурская область: **басс. р. Зея**, безымянный ручей, приток р. Керак, у пос. Ангарич, 1.08.2005, 1 ним., КС; руч. Маристый, приток р. Эльгакан, восточнее пос. Златоустовск, 26.07.2008, 1♀, 1 ним., ДК; руч. Казачиский, приток р. Харга, северная окраина пос. Златоустовск, 26.07.2008, 1♂, ДК.

Распространение. Восточнопалеарктический вид. Россия: Хабаровский край (Семенченко, 2008б), Амурская и Магаданская области (Тузовский, 1988б).

Глава 10. ПРЕСНОВОДНАЯ БИОТА ЗЕЙСКОГО И НОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКОВ

10.1. Зейский заповедник

Оценка современного состояния водных ресурсов Зейского бассейна по гидробиологическим показателям предполагает идентификацию таксонов пресноводной биоты и выявление особенностей их распространения, что является необходимой научной основой природоохранного мониторинга и прогнозирования изменений экологического состояния в условиях антропогенного воздействия. До настоящего времени информация о состоянии пресноводной биоты Зейского заповедника, созданного в 1963 г. для охраны и изучения эталонного участка горных ландшафтов северо-западного Приамурья и воздействия Зейского водохранилища на природные комплексы отсутствовала, что и определило направление наших исследований.

Зейский заповедник расположен на берегу Зейского водохранилища, в междуречье рек Гилой и Зея, которые разрезают хребты Тукурингра и Соктахан в районе так называемых «Зейских ворот» (рис. 21). Форма заповедной территории напоминает прямоугольник, вытянутый с северо-запада на юго-восток примерно на 50 км и с северо-востока на юго-запад – на 22 км (рис. 22). Хребет Тукурингра входит в состав горной системы Станового хребта – основного складчатого ядра Восточной Сибири. Водотоки Зейского заповедника дренируют отроги хр. Тукурингра с высотами от 227 до 1443 м, причем самая высокая вершина Тукурингра – 1443 м расположена на территории заповедника в истоках р. Мотовая. Хребет Тукурингра является крупным водоразделом и расчленяет гидросеть заповедника на текущие в разных направлениях ручьи и речки. Это реки, стекающие с северо-восточного склона и впадающие в р. Гилой (Чичман и Мотовая) и в р. Зея (Малый и Большой Гармакан, Широковская и Теплый ключ), а также водотоки, стекающие с юго-западного склона и впадающие в реки Гулик и Уркан (Тукурингра, Малая и Большая Эракингра, Суходол). В общей сложности на заповедной территории насчитывается не менее 50 рек, причем многие из них имеют многочисленные притоки (Бромлей, Братенков, 1984).

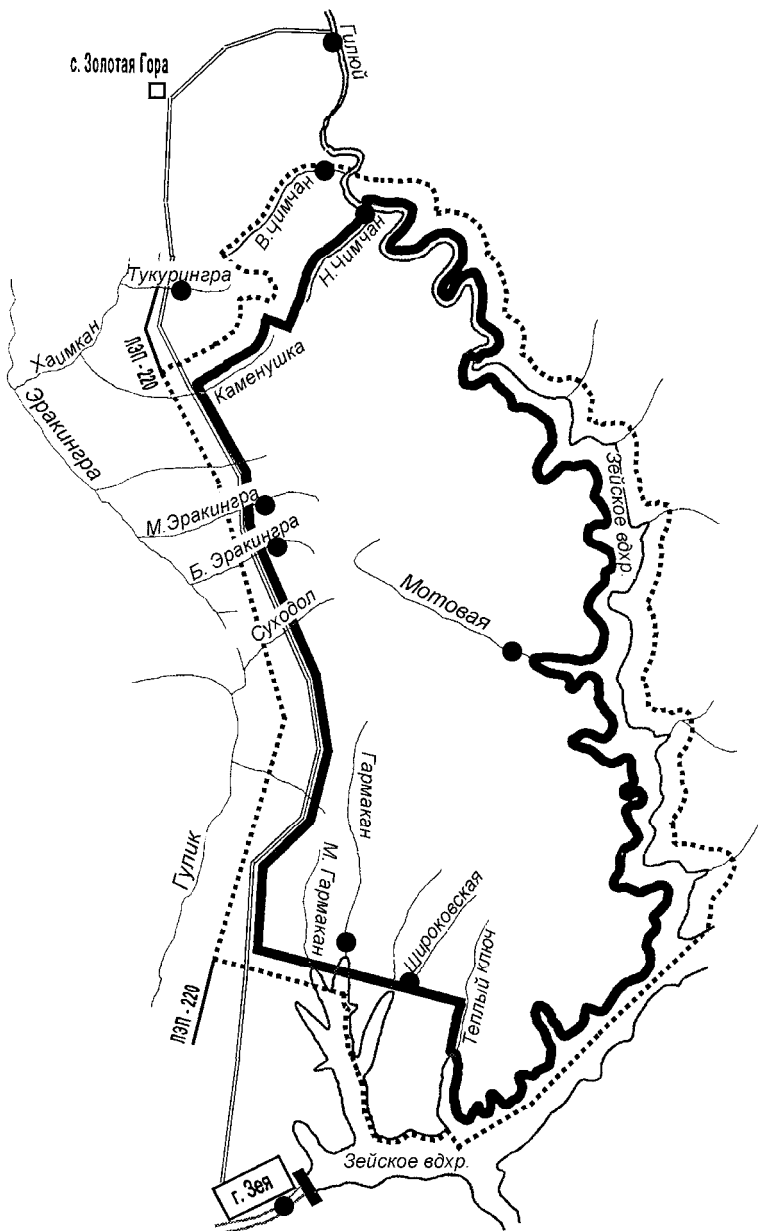


Рис. 22. Схема расположения водотоков и мест сбора материала в Зейском заповеднике

В восточной части хр. Тукурингра проходит южная граница вечной мерзлоты, многолетняя мерзлота залегает в данном районе отдельными пятнами, мощность вечно мерзлого слоя порой достигает 12 м. Около рек встречается слой никогда неотающего льда, сверху покрытого наносами, поросшими деревьями. Все обследованные водотоки по термическому режиму относятся к категории малых горных ультра-холодных рек, температура воды в которых в летние месяцы составляет 4–6⁰С. Долины малых горных рек каньонообразного типа, русла характеризуются невыработанным, ступенчатым профилем, верховья загромождены крупными валунами. Для рек характерно стремительное течение, которое, как и выходы родников, не позволяют им замерзать до середины ноября. Промерзают малые реки зимой обычно в верхнем течении до самого дна. В местах выхода родниковых вод образуются наледи, которые в узких затененных долинах сохраняются до середины июля. Летом после выпадения ливневых осадков малые горные водотоки превращаются в бурные, мощные потоки. Дождевое питание составляет 75–80 % в годовом стоке малых горных рек. Доля талых вод – 15–20 %, роль грунтовых вод в питании незначительна, всего 5–8 % (Природа..., 1959). В настоящее время после завершения строительства Зейской ГЭС и формирования обширного Зейского водохранилища низовья горных рек оказались затопленными.

Материалом для изучения пресноводной биоты Зейского заповедника послужили сборы, осуществленные по общепринятым гидробиологическим методикам в июне 2004 г. в верховьях рек Тукурингра, Малая и Большая Эракингра, Суходол. Со стороны Зейского водохранилища в устьях рек Большой Гармакан и Широковская, а также в небольшом непроточном заболоченном водоеме в устье р. Широковская. Сбор материала проведен сотрудниками Биолого-почвенного института ДВО РАН: Т.М. Тиуновой, М.П. Тиуновым, В.А. Тесленко, Т.И. Арефиной, Л.А. Медведевой и Д.А. Сидоровым. При изучении фауны веснянок были использованы также качественные сборы сотрудника Зейского заповедника К.А. Павловой за вегетационные сезоны (май–октябрь) 1991–2003 гг. на реках Мотоя, Степанак, Эракингра, Чимчан.

10.1.1. Пресноводные водоросли

Список обнаруженных пресноводных водорослей Зейского заповедника, частота встречаемости каждого вида, экологическая и географическая характеристики приведены в таблице 40. Всего на-

ми определено 143 вида водорослей (включая разновидности и формы – 150 таксонов) из семи отделов: синезеленые (Cyanoprocyota) – 4 вида, эвгленовые (Euglenophyta) – 3 вида, золотистые (Chrysophyta) – 2, диатомовые (Bacillariophyta) – 86 видов (вместе с разновидностями и формами – 93), желтозеленые (Xanthophyta) – 3, красные (Rhodophyta) – 2, зеленые (Chlorophyta) – 43 вида. Некоторые роды не идентифицированы до вида. Часто встречающимися и обычными видами можно назвать *Homoeothrix janthina* из синезеленых водорослей, *Achnantheidium minutissimum*, *Encyonema minuta*, *E. silesiaca*, *Hannaea arcus*, *Meridion circulare*, *Synedra ulna*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa* из диатомовых, *Spirogyra* sp. ster. из зеленых водорослей.

Таблица 40. Аннотированный список пресноводных водорослей Зейского заповедника

Таксон	Басс. р. Эракингра	Р. Бол. Гармакан	Р. Широковская	Местообитание	Галобность	Отношение к рН	Сапробность	География
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОТДЕЛ CYANOPROCARYOTA								
<i>Amorphonostoc punctiforme</i> (Kütz.) Elenk.	-	-	1	P-B, S	-	-	β-о	k
<i>Gloeocapsa cohaerens</i> (Bréb.) Gollerb. *	-	-	1	B, S	hb	-	-	k
<i>Homoeothrix janthina</i> (Born. et Flah.) Starm.	2-6	3	3	B	-	-	χ-β	-
<i>Phormidium</i> sp.	-	2	-	-	-	-	-	-
ОТДЕЛ EUGLENOPHYTA								
<i>Euglena oxyuris</i> var. <i>skvortzovii</i> Popova *	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas intermedia</i> Dang.	5	-	-	P-B	i	-	β	k
<i>T. volvocina</i> Ehr.	5	-	-	B	i	ind	β	k
ОТДЕЛ CHRYSOPHYTA								
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	-	-	1	P	i	-	о-α	k
<i>Hydrurus foetidus</i> Kirchn.	-	1	-	B	-	-	о-χ	-
ОТДЕЛ BACILLARIOPHYTA								
<i>Achnanthes</i> sp. 1	-	6	-	-	-	-	-	-
<i>Achnanthes</i> sp. 2	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	6	6	6	B	i	alf	β	k
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kütz.) Kütz. *	-	1	-	B	i	alf	α-β	k
<i>Amphora libyca</i> Ehr.	-	1	-	B	hl	alf	-	k

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Asterionella formosa</i> Hass.	-	1	1	P	i	alf	o	k
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim.	-	1	-	P-B	i	ind	β - α	k
<i>A. valida</i> (Grun.) Kramm.	1	-	-	P	i	alb	-	a-a
<i>Aulacoseira</i> sp.	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.	1	-	-	B	i	alf	χ	k
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	1	1-5	3-4	P-B	i	alf	o - β	k
<i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thw. *	-	-	3	P-B	hl	ind	β	k
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	-	4	-	B	i	alf	β - o	k
<i>C. aspera</i> (Ehr.) Cl.	-	-	3	B	i	alf	β - o	k
<i>C. cesatii</i> (Rabenh.) Grun. *	3	-	-	B	i	ind	o - β	a-a
<i>C. cistula</i> (Hemp.) Grun.	2	5	3	B	i	alf	o - β	k
<i>C. tumida</i> (Bréb.) V.H.	2	-	-	B	i	alf	χ	k
<i>Cymbopleura cuspidata</i> (Kütz.) Kramm.	-	3	1	B	i	ind	o - α	k
<i>C. stauroneiformis</i> (Lagerst.) Kramm.*	-	3	3	B	-	acf	-	-
<i>Diatoma hiemale</i> (Roth) Heib. ¹	2	-	-	P-B	hb	ind	χ	k
<i>D. mesodon</i> (Ehr.) Kütz. ¹	1-2	-	3	B	hb	-	χ	k
<i>D. tenue</i> Ag. ¹	-	1	1	P-B	hl	ind	β - o	k
<i>Diploneis parma</i> Cl. *	-	2	-	B	i	alf	o - β	-
<i>Encyonema minuta</i> (Hilse ex Rabenh.) Mann	2-4	6	6	B	oh	ind	o - β	k
<i>E. paucistriatum</i> (Cleve-Euler) Mann	-	-	2	B	-	-	o	-
<i>E. silesiaca</i> (Bleisch) Mann ¹	2-4	6	6	B	i	ind	o - β	k
<i>Eucocconeis flexella</i> (Kütz.) Cl. ¹ *	-	1	-	B	hb	ind	χ	a-a
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills ¹	2	-	6	B	hb	acf	o	k
<i>E. flexuosa</i> (Bréb.) Kütz.	2	-	1	B	i	acf	o - β	k
<i>E. implicata</i> Nörpel et Lange-Bertalot	-	-	4	B	-	acf	-	-
<i>E. minor</i> (Kütz.) Grun. *	-	-	2	B	hb	acf	χ	k
<i>E. monodon</i> var. <i>hankensis</i> (Skv.) Sheshukova *	-	1	4	B	-	-	-	-
<i>E. naegelii</i> Migula	-	-	4	B	hb	acf	β - o	a-a
<i>E. pectinalis</i> (Dillw.? Kütz.) Rabenh. var. <i>pectinalis</i> *	-	-	4	B	hb	acf	χ - β	k
<i>E. pectinalis</i> var. <i>undulata</i> (Ralfs) Rabenh. *	-	-	4	B	i	acf	o	k
<i>E. pectinalis</i> var. <i>ventralis</i> (Ehr.) Hust.*	-	1	4	B	i	acf	o	k
<i>E. polydentula</i> Brun *	-	-	3	B	hb	acf	χ - β	k
<i>E. praeurupta</i> Ehr.	1	3	-	B	hb	acf	β	k
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	-	4	-	B	i	alf	o	k
<i>F. lapponica</i> Grun. *	1	-	-	P-B	i	ind	o	k
<i>F. tenera</i> (W. Sm.) Lange-Bertalot	-	-	1	B	i	-	o	a-a
<i>F. vaucheriae</i> (Kütz.) B. Peters.	1-2	6	5	P, Ep	i	alf	o - β	k
<i>Frustulia crassinervia</i> (Bréb.) Lange- Bertalot	-	2	-	B	-	acf	-	-
<i>Gomphoneis olivaceum</i> (Horn.) Daw. ex Ross et Sims var. <i>olivaceum</i>	-	4	2	B	i	alf	β - α	k

Продолжение таблицы 40

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>G. olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust.) Lange-Bertalot et Reich. *	-	-	2	B	i	ind	-	-
<i>Gomphonema angusticephalum</i> Reich. et Lange- Bertalot **	-	2	-	B	i	ind	β	k
<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh.	-	5	4	P-B	i	alf	β	k
<i>G. angustum</i> Ag.	5	-	-	P-B	i	ind	o-β	k
<i>G. clavatum</i> Ehr.	1	2-4	2	B	i	ind	o-β	k
<i>G. coronatum</i> Ehr.	-	-	3	P-B	i	ind	β	k
<i>G. parvulum</i> Kütz. var. <i>parvulum</i>	-	5-6	2	B	i	ind	χ	k
<i>G. parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bertalot et Reichardt	3	-	-	B	-	-	o	-
<i>G. sphaerophorum</i> Ehr. *	-	-	1	B	i	alf	-	b
<i>G. truncatum</i> var. <i>capitatum</i> (Ehr.) Patr.	-	-	4	B	i	alf	β	b
<i>G. ventricosum</i> Greg.	2	-	-	B	i	ind	o-χ	k
<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr. var. <i>arcus</i> ¹	5-6	6	6	B	i	alf	χ-o	a-a
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> (Holmboe) Ross f. <i>linearis</i> ¹	6	-	-	B	i	alf	χ-o	a-a
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> f. <i>recta</i> (Cleve) Foged ¹	5-6	6	6	B	i	alf	χ-o	a-a
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	2	-	1	P	i	ind	β-o	k
<i>Karayevia clevei</i> (Grun.) Bukht. *	-	2	-	B	i	ind	o	b
<i>Meridion circulare</i> (Grev.) Ag. var. <i>circulare</i> ¹	2-3	5-6	6	B	hb	alf	χ-o	k
<i>M. circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) V.H.	-	6	-	P-B	hb	alf	χ-o	k
<i>Navicula avenacea</i> (Bréb. et Godey) Bréb. ex Grun. *	-	2	-	B	-	acf	o-β	k
<i>N. cryptocephala</i> Kütz. ¹	-	4	-	P-B	i	alf	α	k
<i>N. cryptotenella</i> Lange-Bertalot *	-	2	-	B	-	ind	o-β	k
<i>N. radiosa</i> Kütz.	-	4	2	B	i	ind	o	k
<i>N. rhynchocephala</i> Kütz.	-	1	-	B	hl	alf	β	k
<i>N. viridula</i> var. <i>linearis</i> Hust. *	-	2	-	B	i	ind	-	b
<i>Neidium bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl.	-	-	3	B	hb	ind	o-β	b
<i>Nitzschia brevissima</i> Grun.	1	-	-	-	hl	-	β	-
<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun. *	-	2	-	B	i	alf	χ	k
<i>N. fonticola</i> Grun. *	-	4	-	B	i	alf	o-β	k
<i>N. linearis</i> W. Sm. *	-	2	-	B	i	alf	χ	k
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr.	1	-	-	B	i	ind	o-β	k
<i>P. crucifera</i> Cl.-Euler (= <i>P. brevicostata</i> Cl.)	-	-	1	B	-	-	-	-
<i>P. divergens</i> W. Sm.	-	1	-	B	i	ind	o-β	a-a
<i>P. gentilis</i> (Donk.) Cl.	-	-	2	B	i	ind	-	k
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.	-	-	2	B	i	ind	χ	k
<i>P. platycephala</i> (Ehr.) Cl. **	1	-	-	B	-	-	o	-
<i>P. subgibba</i> Kramm. (= <i>P. gibba</i> Ehr.)	1	-	-	B	i	ind	o-β	b
<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr.	-	-	1	P-B	i	ind	o-χ	k
<i>Planothidium lanceolata</i> (Bréb.) Bukht. *	-	1	-	P-B	i	alf	χ-o	k

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>P. peragallii</i> (Brun et Herib.) Round et Bukht.	1	-	-	B	i	ind	o	b
<i>Psammothidium bioretii</i> (Germ.) Bukht. et Round *	-	-	2	B	i	acf	χ -o	b
<i>Reimeria sinuata</i> (Greg.) Koc. et Stoer.	-	3	-	B	i	ind	-	k
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bertalot	-	1	-	P-B	i	alf	χ -o	k
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.	-	3	-	B	i	alb	χ -o	k
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehr.) Mann	-	3	-	B	i	alf	χ -o	k
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	-	5	2	P-B	i	ind	χ	k
<i>Stenopterobia curvula</i> (W. Sm.) Kramm. *	-	-	1	B	-	acf	-	a
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	2-4	4-5	4	P-B	i	alf	o- α	k
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	1	4	3-6	P-B	hb	acf	χ	k
<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	6	3	6	P-B	hb	acf	o- α	a, k
ОТДЕЛ XANTHOPHYTA								
<i>Tribonema microchloron</i> Ettl *	-	-	5	B	-	-	-	-
<i>T. vulgare</i> Pash.	-	-	5	P-B	i	-	o- α	-
<i>Vaucheria</i> sp. ster.	-	6	-	B	-	-	-	-
ОТДЕЛ RHODOPHYTA								
<i>Batrachospermum moniliforme</i> Roth	6	-	-	B	-	-	o- χ	-
<i>Chantransia chalybea</i> (Roth) Fries	4	2	1	B, Ep	-	alf	o- χ	k
ОТДЕЛ CHLOROPHYTA								
<i>Actinotaenium cucurbita</i> (Bréb.) Teil. ex Růžička et Pouzar.	-	-	2	P-B	-	acf	χ - β	k
<i>Bambusina brebissonii</i> Kütz.	-	-	4	P	-	acf	-	-
<i>Closterium jenneri</i> Ralfs *	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cl. leibleinii</i> Kütz.	-	1	-	P-B	-	-	α - β	k
<i>Cl. moniliferum</i> f. <i>subrectum</i> (Grönbl.) V. Poljansk. *	-	-	1	P-B	-	-	-	-
<i>Cl. venus</i> Kütz.	-	-	2	-	-	-	β	-
<i>Cosmarium connatum</i> Bréb. *	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>C. formosulum</i> Hoff *	-	-	1	-	-	-	o- α	-
<i>C. hornavanense</i> var. <i>mirabile</i> Růžička *	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>C. laeve</i> Rabenh. *	-	-	2	B	hb	ind	o- α	k
<i>C. pachydermum</i> Lund. *	-	-	1	B	i	-	χ - β	k
<i>C. punctulatum</i> Bréb.	-	-	4	P-B	hb	acf	o	k
<i>C. quadrum</i> Lund. *	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>C. regnellii</i> Wille	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>C. speciosum</i> var. <i>simplex</i> f. <i>minus</i> Wille *	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>C. subprotumidum</i> Nordst. *	-	-	2	P-B	-	acf	-	k
<i>C. subtumidum</i> Nordst. *	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cosmoastrum punctulatum</i> (Bréb.) Pal.-Mordv.	-	-	3	P-B	i	-	o- β	k
<i>Desmidium baileyi</i> (Ralfs) Nordst.	-	-	2	-	-	-	-	-

Окончание таблицы 40

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>D. swartzii</i> Ag.	-	-	4	-	-	-	χ - β	-
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	-	-	3	P-B	i	ind	β	k
<i>Euastrum denticulatum</i> (Kirchn.) Gay	-	-	3	P-B	-	acf	χ - β	k
<i>E. dubium</i> Näg.	-	-	1	P	hb	-	-	k
<i>E. insulare</i> (Wittr.) Roy	-	-	2	P	hb	-	o	k
<i>Gonatozygon brebissonii</i> De- Bary	-	1	-	P-B	hb	-	o	k
<i>Gonium pectorale</i> Müll. *	-	-	3	P	i	-	β - ρ	k
<i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Bréb.	-	-	5	P	hb	-	χ - β	k
<i>Mougeotia</i> sp. ster. 1	-	-	6	B	-	-	o	-
<i>Oedogonium</i> sp. ster.	-	-	4	B	-	-	-	-
<i>Palmodictyon lobatum</i> Korsch.	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Pleurotaenium ehrenbergii</i> var. <i>elongatum</i> W. West *	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>P. trabecula</i> (Ehr.) Näg.	-	-	3	P-B	i	-	o	k
<i>Scenedesmus acutiformis</i> Schröd. *	-	-	1	P-B	-	-	o- α	k
<i>S. armatus</i> Chod.	-	-	3	P-B	-	-	o- α	k
<i>S. ellipticus</i> Corda	-	-	3	P-B, S	-	-	o- β	k
<i>Spirogyra</i> sp. ster.	6	3	5	B	-	-	-	-
<i>Spondylosium planum</i> (Wolle) W. et G.S. West	-	-	2	P	i	-	o- α	a-a
<i>Staurastrum cyrtocerum</i> Bréb.	-	-	1	P	hb	-	-	k
<i>S. margaritaceum</i> (Ehr.) Menegh. *	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Stigeoclonium farctum</i> Berth.	4	-	-	B	-	-	-	-
<i>Ulothrix tenuissima</i> Kütz.	6	-	4	B	i	-	o	k
<i>Xanthidium antilopaeum</i> (Bréb.) Kütz.	-	-	2	P	i	-	o- χ	k
<i>Zygnema</i> sp. ster.	-	4	-	B	-	-	χ - β	-

Примечания: Частота встречаемости водорослей указана по шкале С.М. Вислоуха (1 – единично, 2 – редко, 3 – нередко, 4 – часто, 5 – оч. часто, 6 – масса) (Жизнь пресных вод, 1956). Сапробность видов, отмеченных знаком ¹, указывается согласно Унифицированным методам (1977), все остальные – по сводке С.С. Бариновой с соавторами (2006).

Знаком * отмечены виды, впервые указываемые для территории Амурской области.

Знаком ** отмечены виды, впервые указываемые для территории Дальнего Востока.

Более подробная характеристика альгологических группировок обследованных водотоков приведена в главе 5.

В обследованных водотоках Зейского заповедника наиболее широко представлены бентосные организмы – 83 вида или 55,3 % от общего числа таксонов (табл. 41). Относительно велика также группа бентосно-планктонных видов – 35 (23,3 %). Планктонные виды насчитывают 13 таксонов, что составляет 8,7 %. Было обнаружено также три наземных вида и два эпифитных: 2,0 % и 1,3 % соответственно.

Анализируя водоросли по отношению к солености воды, следу-

ет отметить, что наиболее многочисленны индифферентные виды – 72 таксона или 48,0 %. Группа галофобов насчитывает 22 вида и составляет 14,7 %, группа галофилов – 5 видов (3,3 %) (табл. 41).

Таблица 41. Распределение водорослей по экологическим группам и географической приуроченности

Характеристика	Число таксонов	%
Местообитание		
Бентосные (B)	83	55,3
Планктонно-бентосные (P-B)	35	23,3
Планктонные (P)	13	8,7
Наземные (S)	3	2,0
Эпифиты (Ep)	2	1,3
Нет данных	14	9,4
Галобность		
Олигогалобы (oh)	1	0,7
Галофобы (hb)	22	14,7
Индифференты (i)	72	48,0
Галофилы (hl)	5	3,3
Мезогалобы (mh)	-	-
Нет данных	50	33,3
Отношение к pH		
Ацидофилы (acf)	23	15,3
Индифференты (ind)	35	23,3
Алкалифилы (alf)	32	21,4
Алкалибионты (alb)	2	1,3
Нет данных	58	38,7
Сапробность		
Ксеносапробионты (χ , χ -o)	23	15,3
Олигосапробионты (o- χ , χ - β , o, o- β)	53	35,3
Бетамезосапробионты (β -o, o- α , β , β - α)	31	20,7
Альфамезосапробионты (α - β , β -p, α)	4	2,7
Полисапробионты (p)	-	-
Нет данных	39	26,0
География		
Космополиты (k)	88	58,7
Бореальные (b)	9	6,0
Аркто-альпийские (a-a)	10	6,7
Альпийские (a)	2	1,3
Нет данных	41	27,3

Характеризуя найденные водоросли по отношению к pH среды, следует отметить, что близкими по величине были группы индифферентных видов (35 видов или 23,3 %) и видов, предпочи-

тающих слабо щелочную среду (алкалифилы и алкалибионты вместе – 34 вида). Обнаружено 23 вида водорослей, предпочитающих слабо кислую среду обитания (ацидофилов) (15,3 %) (табл. 41).

Из общего числа обнаруженных водорослей только 74 % являются показателями органического загрязнения воды (111 видов). Объединив водоросли в пять основных сапробионтных групп, мы получили следующие данные. Наиболее представительна группа олигосапробионтов, насчитывающая 53 вида (35,3 %), на втором месте по количеству видов находятся бетамезосапробионты – 31 вид (20,7 %). Группа ксеносапробионтов, насчитывая 23 вида (15,3 %), занимает только третье место (табл. 41). Во всех трех группах имеются массовые виды водорослей, входящие в состав доминирующих сообществ. Это *Hannaea arcus*, *Achnanthydium minutissimum*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Encyonema minuta*, *E. silesiaca*, *Synedra ulna* (табл. 40). Присутствие и массовое развитие этих видов свидетельствует о хорошем качестве вод обследованных водотоков. Единичными клетками обнаружены четыре альфамезосапробионта. Большая часть отмеченных нами видов водорослей являются космополитными видами с широкими ареалами – 88 видов (58,7 %). Количество бореальных и аркто-альпийских видов практически одинаково: 9 и 10 видов соответственно (6,0 % и 6,7 %). Два вида считаются альпийскими.

В водотоках Зейского заповедника нами найдено 43 таксона водорослей (включая и внутривидовые), которые отмечены впервые для территории Амурской области. Из числа наиболее интересных и редких видов можно назвать диатомовые водоросли *Symbopleura stauroneiformis*, *Gomphonema sphaerophorum*, *Stenopterobia curvula*. Кроме того, *Gomphonema angusticephalum* и *Pinnularia platycephala* обнаружены нами впервые для Дальнего Востока России.

10.1.2. Амфибиотические насекомые

Исследования фауны водных насекомых проведены в верховьях малых рек бассейна реки Гилюй: Чимчан, Мотовая, Степанак (нижнее течение р. Гилюй в настоящее время затоплено Зейским водохранилищем и образует длинный узкий залив протяженностью около 80 км); рек Малая и Большая Эракингра (басс. р. Уркан); и в устьях рек Малый и Большой Гармакан и Широковская (басс. р. Зeya) (рис. 22). Распределение видов амфибиотических насекомых по водотокам заповедника показано в таблице 42.

Таблица 42. Распределение амфибиотических насекомых в водотоках Зейского заповедника

Таксон	Реки бассейна р. Гиллой			басс. Бол. Эракингра (Лукурингра, Малая. Эракингра)	Б. Гармакан	Р. Широковская	Тип распространения
	Чимчан	Мотовая	Стеланак				
1	2	3	4	5	6	7	8
Отряд Ephemeroptera							
Сем. Heptageniidae							
<i>Cinygmula putoranica</i> Kluge	-	+	-	-	-	-	ВП
<i>Cinygmula</i> sp.	-	+	-	+	+	+	
<i>Epeorus (Iron) alexandri</i> Tiunova et Kluge	-	+	-	-	-	-	ВП
Сем. Leptophlebiidae							
<i>Leptophlebia</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
Сем. Siphonuridae							
<i>Siphonurus</i> sp.	-	-	-	-	+	+	
Сем. Ameletidae							
<i>Ameletus camtschaticus</i> Ulmer	-	-	-	+	-	-	ВП
<i>Ameletus labiatus</i> Sinitshenkova	-	-	-	+	-	-	ПХ
<i>Ameletus</i> gr. <i>cedrensis</i>	-	+	-	+	-	-	
<i>Ameletus</i> sp.	-	+	-	-	-	-	
Сем. Baetidae							
<i>Baetis (Baetis) bicaudatus</i> Dodds	-	+	-	-	-	+	ЦБ
<i>Baetis (B.) vernus</i> Curtis	-	-	-	+	-	-	ТП
<i>Baetis (B.)</i> sp.	-	-	-	-	+	+	
<i>Baetis (Acentrella) fenestratus</i> (Kazlauskas)	-	-	-	-	+	+	ВП
Сем. Ephemerellidae							
<i>Drunella triacantha</i> Tshernova	-	+	-	-	+	-	ВП
<i>Drunella lepnevae</i> Tshernova	-	-	-	-	+	-	ВП
<i>Ephemerella verrucosa</i> Kluge	-	-	-	-	-	+	ВП
<i>Ephemerella</i> sp.	-	+	-	-	+	-	
<i>Serratella ignita</i> Poda	-	-	-	-	+	+	ТП
Отряд Plecoptera							
Сем. Nemouridae							
<i>Amphinemura borealis</i> (Morton)	+	-	+	-	-	-	ТП
<i>Nemoura arctica</i> Esben-Petersen	+	+	+	+	+	+	ЦП
<i>Zapada quadribranchiata</i> (Zhiltzova)	-	+	-	+	-	-	ПТО
Сем. Capniidae							
<i>Mesocapnia gorodkovi</i> Zhiltzova et Baumann	+	+	+	+	-	+	ВП

1	2	3	4	5	6	7	8
Сем. Leuctridae							
<i>Leuctra fusca</i> (Linnaeus)	-	+	-	-	-	-	ТП
<i>Perlomyia</i> sp.	-	-	-	+	-	-	ВП
Сем. Perlodidae							
<i>Arcynopteryx polaris</i> Klapálek	+	-	+	+	+	-	ВП
<i>Megaracys pseudocracea</i> Zhiltzova	+	+	+	+	-	-	ПХ
<i>Pictetiella zwicky</i> Zhiltzova	-	+	+	+	-	-	ВП
Сем. Chloroperlidae							
<i>Alloperla diminuta</i> Zapékina-Dulkeit	-	-	+	+	+	-	ВП
<i>Alloperla rostellata</i> (Klapálek)	-	+	-	+	-	-	ВП
<i>Suwallia teleckojensis</i> (Sámal)	-	-	+	-	-	-	ВП
<i>Alaskoperla longidentata</i> (Raušer)	-	+	-	-	-	-	ВП
Отряд Trichoptera							
Сем. Rhyacophilidae							
<i>Rhyacophila egijnica</i> Schmid	-	-	-	+	+	+	ВП
<i>Rhyacophila</i> sp. gr. <i>sibirica</i>	-	-	-	-	+	+	
<i>Rhyacophila</i> gr. <i>depressa</i>	-	-	-	-	+		
<i>Rhyacophila</i> sp.	-	-	-	+	-	+	
Сем. Phryganeidae							
<i>Semblis phalaenoides</i> (L.)	-	-	-	-	+	-	па
Сем. Brachycentridae							
<i>Brachycentrus americanus</i> (Banks)	-	-	-	+	+	+	Г
<i>Micrasema</i> sp.	-	-	-	+	-	-	
Сем. Glossosomatidae							
<i>Glossosoma</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
Сем. Goeridae							
<i>Goera</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
Сем. Limnephilidae							
<i>Asynarchus</i> sp.	-	-	-	-	+	+	
<i>Chilostigma</i> sp.	-	-	-	+	-	-	
<i>Dicosmoecus</i> sp.	-	-	-	+	+	+	
Сем. Apataniidae							
<i>Apatania crymophila</i> McL.	-	-	-	-	+	+	Г
<i>Apatania</i> sp.	-	-	-	+	-	+	
<i>Archithremma ulachensis</i> Martynov	-	-	-	+	-	-	ВП
Отряд Diptera							
Сем. Nymphomyiidae							
<i>Nymphomyia</i> sp.n.					+		
Сем. Blephariceridae							
<i>Agaton decorilarvae</i>					+		
<i>Agaton</i> sp.					+		
Сем. Tipulidae							
<i>Tipula</i> sp.					+		
<i>Dicranota</i> sp.					+		

1	2	3	4	5	6	7	8
Сем. Chironomidae							
Подсем. Podonominae							
<i>Trichotanypus posticalis</i> (Lund.)	-	-	-	-	+	-	ГОЛ
Подсем. Tanypodinae							
<i>Ablabesmyia</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>Conchapelopia</i> sp	-		-		+	+	
<i>Derotanypus</i> sp.	-		-	-	+	-	
Подсем. Diamesinae							
<i>Diamesa</i> gr. <i>insignipes</i>	-	-	-	-	-	+	
<i>Diamesa</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>Pseudokiefferiella parva</i> (Edw.)	-	+	-	-	-	-	ГОЛ
<i>Symphothastia takatensis</i> (Tok.)	-	-	-	-	-	+	ВМО
Подсем. Orthoclaadiinae							
<i>Abiskomyia virgo</i> Edw.	-	-	-	-	+	-	ГОЛ
<i>Chaetocladius perennis</i> Mg.	-	-	-	-	+	-	пае
<i>Corynoneura</i> sp.	-	-	-	-	+	+	
<i>Cricotopus tristis</i> Hirv.	-	-	-	-	+	+	ГОЛ
<i>Diplocladius cultriger</i> Kieff.	-	-	-	+	-	+	ГОЛ
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>brehmi</i>	-	-	-	-	+	-	
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>claripennis</i>	-	-	-	-	+	-	
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>cyanea</i>	-	-	-	-	+	-	
<i>Heterotrissocladius</i> gr. <i>marcidus</i>	-	-	-	-	+	+	
<i>Hydrobaenus sirikus</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	+	-	ВПМ
<i>Hydrobaenus</i> sp. 1	-	-	-	-	+	-	
<i>Hydrobaenus</i> sp. 2	-	-	-	-	-	+	
<i>Krenosmittia halvorseni</i> (Cranston et Sæther)	-	-	-	-	+	-	ГОЛ
<i>Limnophyes</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>Nanocladius</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>Orthocladus (Eudactylocladius)</i> sp.	-	-	-	+	-	-	
<i>O. (Euorthocladus)</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>O. (E.)</i> gr. <i>rivicola</i>	-	-	-	-	+	+	
<i>O. (E.) rivulorum</i> (Kieff.)	-	-	-	-	+	+	ПТТ
<i>O. (E.) thienemanni</i> (Kieff.)	-	-	-	-	+	-	ГОЛ
<i>O. (s.str.) frigidus</i> (Zett.)	-	-	-	-	+	-	ГОЛ
<i>Orthocladus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>Parakiefferiella bathophila</i> (Kieff.)	-	-	-	-	+	-	ГОЛ
<i>Parakiefferiella</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>Parorthocladus nudipennis</i> (Kieff.)	-	-	-	-	+	-	пае
<i>Platysmittia bilyji</i> Sæther	-	-	-	-	+	+	ГОЛ
<i>Rheosmittia spinicornis</i> (Brundin)	-	-	-	-	+	-	пае
<i>Stilocladius orientalis</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	+	-	ВПМ
<i>Synorthocladus semivirens</i> (Kieff.)	-	-	-	-	+	-	ГОЛ
<i>Thienemanniella</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>Tokunagaia rectangularis</i> (Goetgh.)	-	-	-	-	+	+	пае

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>T. scutellata</i> (Brundin)	-	-	-	-	+	-	пае
<i>Vivacricotopus elgandzha</i> Makar. et Makar.	-	-	-	-	+	+	ВПМ
<i>Vivacricotopus</i> sp. 1 Makar. et Makar.	-	-	-	-	+	-	ВПМ
<i>Zalutschia</i> sp.	-	-	-	-	-	+	
Подсем. Chironominae							
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>Constempellina</i> sp..	-	-	-	-	+	+	
<i>Micropsectra</i> sp.	-	-	-	-	+	+	
<i>Rheotanytarsus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	
<i>Saetheria reissi</i> Jackson	-	-	-	-	+	-	
<i>Synendotendipes impar</i> (Walker)	-	-	-	-	+	-	ПТП
<i>Tanytarsus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	

Примечание. Типы распространения (по: К.Б. Городкову, 1984): гол – голарктический; пае – палеарктический амфиевразийский; птп – палеарктический трансевразийский полидизъюнктивный; птт – палеарктический темперанный; впм – восточнопалеарктический материковый; вмо – восточнопалеарктический материково-островной.

Фауна поденок Зейского заповедника характеризуется невысоким видовым составом. Здесь зарегистрировано 14 видов, принадлежащих шести семействам. Это обусловлено тем, что обследование рек проводили в июне, в то время как наибольшего видового богатства поденки достигают в начале августа. В исследованных водотоках поденки представлены в основном видами, населяющими холодную ритраль (Тиунова, 2005). Это психоритробионт *Baetis* (*Baetis*) *bicaudatus*, психоритрофилы *Cinygmula putoranica*, *Ameletus camtschaticus*, *Ameletus labiatus*, *Ameletus* gr. *cedrensis*, *Drunella lepnevae* и *Ephemerella verrucosa*. Несмотря на довольно бедный видовой состав, здесь отмечено ряд интересных находок. Одна из них это *Ephemerella verrucosa*. Вид описан из верховья р. Сабыды, Таймырского национального округа (Клюге, 1980). Позднее Н. Клюге (1995) сведен в синоним к *Ephemerella nuda* Tshernova, 1949. При этом автор отмечал, что *E. verrucosa* может рассматриваться как особая форма *Ephemerella nuda* f. *verrucosa*. Однако учитывая, что *Ephemerella verrucosa* отличается от *Ephemerella nuda* и *Ephemerella thymallii* не только морфологическими признаками, но и экологическими характеристиками, я считаю его самостоятельным видом.

В состав фауны поденок Зейского заповедника входят в основном широко распространенные виды с восточнопалеарктическим (64 %), транспалеарктическим (18 %), циркумполярным (9 %)

типом распространения и лишь один вид *Ameletus labiatus* имеет палеарктический ареал.

Фауна веснянок, как и поденок, характеризуется низким таксономическим разнообразием, список включает всего 13 видов из 12 родов из 5 семейств (табл. 42). Веснянки семейств Taeniopterygidae, Pteronarcyidae и Perlidae, обитающие в среднем и нижнем течении холодноводных и умеренно холодноводных рек Дальневосточного региона, в водотоках Зейского заповедника не обнаружены. В водотоках, стекающих с юго-восточного склона хр. Тукурингра и впадающих в р. Зeya (в настоящее время в Зейское водохранилище), было отмечено 2–3 вида. Наибольшее число видов веснянок (9) зарегистрировано в верховьях реки Эракингра, стекающей с юго-западного склона хребта. На северо-восточном склоне в малых реках бассейна р. Гилой обнаружено от 5 до 8 видов. Низкое видовое богатство фауны веснянок связано с температурными условиями горных водотоков, которые по нашему мнению, относятся к малым тундровым ультра-холодным, температура воды в июле не превышала 10⁰С. Поэтому веснянки представлены в основном ультра-холодолюбивыми видами, способными переносить перемерзание. Наибольшая частота встречаемости отмечена для *Nemoura arctica*, *Mesocapnia gorodkovi*, *Arcynopteryx polaris*, *Pictetiella zwicki* и *Alloperla diminuta*. В количественном развитии преобладали личинки циркумполярного вида *N. arctica* и восточнопалеарктического *A. polaris*. Все перечисленные выше виды (кроме *Megarcys pseudochracea*, *Amphinemura borealis*, *Zapada quadribranchiata*, *Leuctra fusca* и *Perlomyia* sp.) зарегистрированы в тундровых водотоках Чукотского полуострова и острова Врангеля. Фауна веснянок Зейского заповедника банальна и не отличается своеобразием, в ее состав входят в основном широко распространенные виды с восточнопалеарктическим (69%), транспалеарктическим (15 %), циркумполярным (8 %) типом распространения и лишь один вид *Megarcys pseudochracea* имеет палеарктический ареал, ограниченный водотоками юга Дальнего Востока России.

Фаунистический список ручейников водотоков Зейского заповедника насчитывает 13 видов из 7 семейств (табл. 42). В основном ручейники представлены личиночными стадиями, что в ряде случаев осложнило определение их до вида.

В обследованных реках заповедника обнаружено 55 видов и личиночных форм хирономид из 5 подсемейств и 36 родов (табл. 42). Наиболее многочисленно представлено подсемейство Or-

thocladiinae, которое включает 40 видов и форм. По типам распространения преобладают палеарктические (52 %) виды над голарктическими (48 %). Из палеарктических доминируют виды с палеарктическим амфиевразийским типом распространения (42 %) и восточнопалеарктическим материковым (33 %). Доля видов с другими типами распространения незначительна. Из наиболее интересных находок следует отметить обнаружение впервые для Палеарктики североамериканского рода и вида *Platysmittia bilyji* Sæther.

10.2. Норский заповедник

Государственный природный заповедник "Норский" создан в 1998 г. с целью охраны типичных южно-таежных низкогорных экосистем Северного Приамурья и присущей им флоры и фауны, а также ценных водно-болотных угодий Амуро-Зейской низменности. Заповедник расположен в Селемджинском районе Амурской области, где северо-восточная часть Амуро-Зейской равнины подходит к подножию Селемджинского хребта, его территория охватывает междуречье рек Селемджа и Нора, южные отроги хр. Джагды (бассейн низовий р. Бурунда) и прилегающую часть Зейско-Селемджинской равнины (рис. 23). «Норский» – первый маревый заповедник России, на его территории преобладают заболоченные пространства, покрытые осоково-багульниковыми кочками, сфагновым мхом, кустарниковой березой (ерником) и редкостойными лиственницами. Образованию марей благоприятствует широкое распространение многолетней почвенной мерзлоты (по территории заповедника проходит южная граница вечной мерзлоты), мощность ее слоев достигает 2–3 м. Мерзлота задерживает влагу на поверхности, способствуя сильному увлажнению территории. Климат резко континентальный. Самые суровые морозы наступают в январе (средняя температура составляет -30°C). Лето влажное, теплое, часты циклоны, приносящие ливневые дожди. В июле, самом жарком месяце, средняя температура составляет около $+20^{\circ}\text{C}$.

Для заповедника характерен пологий рельеф. Южная часть – равнинная, с едва заметными склонами и плоскими водоразделами. На севере распространен мелкосопочник, здесь на всхолмленной поверхности отчетливо выделяются отдельные вершины останцовых гор. Абсолютные высоты - до 370 м н. у. м., превышения - до 100 м. В целом облик заповедника формируют небольшие становики, сопочные останцы, скалистые береговые обрывы и просторные равнины с бесчисленным количеством озер.

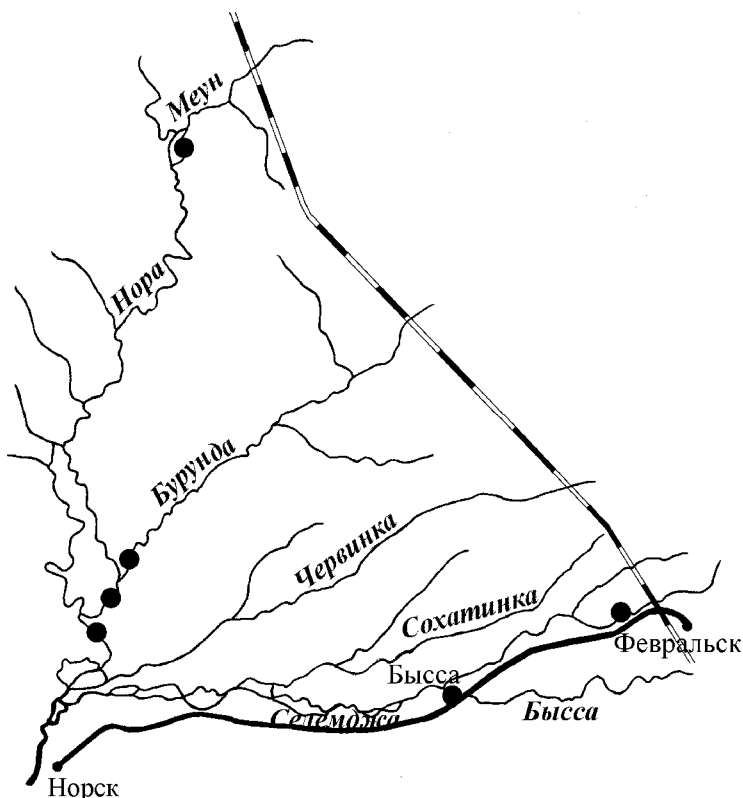


Рис. 23. Схема расположения водотоков и мест сбора материала в природном государственном заповеднике «Норский»

Самые крупные реки заповедника - Селемджа, Нора и Бурунда – относятся к типу горно-таежных со скоростью течения до 2,5-3 м/с, с чередованием плесов и стремительных перекатов. Реки Червинка и Бурундушка – равнинные, отличаются медленным течением и сильным миандрированием, сложены четвертичными осадками, преимущественно галечниками и разнозернистыми песками. Река Нора, правый приток нижнего течения р. Селемджа, река третьего порядка. В верхнем и среднем течениях горно-предгорная, в нижнем – равнинно-маревая. В долине преобладают озера старичного типа, много водоемов термокарстового происхождения. Мелкосопочник развит на левобережье р. Нора в районе устья р. Меун. Ширина русла р. Нора изменяется от 30–50 до 60–80 м, глубины на плесах в среднем составляют 1,5–2,5 м, на пере-

катах – около 1–1,5 м. В ямах глубины достигают 5–6 м. Перемещение донного материала быстрое, косы и перекааты подвижны и постоянно меняют свою конфигурацию. Скорость течения от 0,7 до 2,1 м/с, в зависимости от уровня воды (Маликова, Димитрюк, 2003). Весенних паводков почти не бывает. Однако в июле-августе наступает период ливневых дождей, что приводит к бурным разливам рек, в иные годы переходящим в катастрофические наводнения. Речные экосистемы заповедника при минимальном влиянии антропогенных факторов считаются эталонными для Верхнего Приамурья. Однако до настоящего времени специальные исследования пресноводной биоты в них не проводились.

Материалом для изучения послужили количественные и качественные сборы пресноводных беспозвоночных бентоса и водорослей перифитона, осуществленные в июне–августе 2003 и в июне-сентябре 2004 гг. сотрудниками Биолого-почвенного института ДВО РАН Т.М. Тиуновой, М.П. Тиуновым, В.А.Тесленко, Т.И. Арефиной, Л. А. Медведевой и В.А. Нестеренко и Ботанического сада АмурНЦ ДВО РАН Е.В. Димитрюком.

Обследовались отдельные участки рек Нора и Бурунда, оз. Березовое, а также небольшое безымянное заболоченное озеро в долине р. Бурунда.

10.2.1. Пресноводные водоросли

В таблице 43 приведен список обнаруженных пресноводных водорослей Норского заповедника, указаны частота встречаемости каждого вида, экологическая и географическая характеристики.

Всего нами определено 133 вида водорослей (включая разновидности и формы – 138 таксонов) из восьми отделов: синезеленые (Cyanoprocyota) – 5 видов, эвгленовые (Euglenophyta) – 1 вид, динофитовые (Dinophyta) – 1 вид, золотистые (Chrysophyta) – 3 вида, диатомовые (Bacillariophyta) – 80 видов (вместе с разновидностями и формами – 85), желтозеленые (Xanthophyta) – 4, красные (Rhodophyta) – 2, зеленые (Chlorophyta) – 37 видов. Некоторые роды не идентифицированы до вида.

Оз. Березовое. Планктонная группировка озера была сформирована динофитовыми и золотистыми водорослями: *Ceratium hirundinella*, *Dinobryon divergens*, *D. sertularia*. Скопления водорослей среди моховых подушек были очень разнообразны по видовому составу и представлены зелеными, желтозелеными и диатомовыми водорослями. Из нитчаток отмечены *Mougeotia* sp., *Oedogo-*

nium sp., *Bulbochaete* sp., *Rhizoclonium hieroglyphicum*, многочисленны были десмидиевые: виды родов *Cosmarium*, *Closterium*. Наиболее разнообразно были представлены диатомовые водоросли, массовыми были *Tabellaria flocculosa*, *T. fenestrata* и виды рода *Eunotia*. Последний род характеризовался значительным видовым разнообразием, с высокими оценками обилия встречались *Eunotia bilunaris*, *E. flexuosa*, *E. incisa*, *E. naegelii*.

Таблица 43. Аннотированный список пресноводных водорослей Норского заповедника

Таксон	Оз. Березовое	Р. Нора	Р. Бурунда (включая безым. озеро)	Местообитание	Галобность	Отношение к рН	Сапробность	География
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОТДЕЛ CYANOPROCARYOTA								
<i>Amorphonostoc paludosum</i> (Kütz.) Elenk.	1	-	-	P-B, S	-	-	-	k
<i>A. punctiforme</i> (Kütz.) Elenk.	1	-	-	P-B, S	-	-	β-o	k
<i>Gloeotrichia natans</i> (Hedw.) Rabenh.	2	-	-	B	i	ind	β-o	k
<i>Homoeothrix janthina</i> (Born. et Flah.) Starm.	-	3	5	B	-	-	χ-β	-
<i>Stigonema ocellatum</i> (Dillw.) Thur. sensu lat. Elenk. *	1	-	-	-	-	-	α-β	-
ОТДЕЛ EUGLENOPHYTA								
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr.	-	-	6	B	i	ind	β	k
ОТДЕЛ DINOPHYTA								
<i>Ceratium hirundinella</i> (O. Müll.) Duj. *	3	-	-	P	i	-	o	k
ОТДЕЛ CHRYSOPHYTA								
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.	2	-	-	P	i	ind	o-α	k
<i>D. sertularia</i> Ehr.	1	-	-	P	i	-	o-α	k
<i>Hydrurus foetidus</i> Kirchn.	-	3	-	B	-	-	o-χ	-
ОТДЕЛ BACILLARIOPHYTA								
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	5	3-5	5	B	i	alf	β	k
<i>Asterionella formosa</i> Hass.	-	3	1	P	i	alf	o	k
<i>Aulacoseira italica</i> (Ehr.) Sim.	-	-	2	P-B	i	ind	β-o	k
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>subarctica</i> (O. Müll.) Haw.	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacoseira</i> sp.	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Brebissonia boeckii</i> (Ehr.) O'Meara	1	-	-	B	hl	-	-	a-a
<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.	2	-	-	B	i	alf	χ	k
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	2	-	1	P-B	i	alf	o-β	k

Продолжение таблицы 43

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Cyclotella</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Cl.	1	-	-	B	i	alf	β-o	k
<i>C. cistula</i> (Hemp.) Grun.	2	-	2	B	i	alf	o-β	k
<i>C. turgidula</i> Grun.	-	-	1	B	-	ind	-	k
<i>Cymboplectra cuspidata</i> (Kütz.) Kramm.	1	-	-	B	i	ind	o-α	k
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehr.) Kütz. ¹	-	-	1	B	hb	-	χ	k
<i>D. tenue</i> Ag. ¹	-	1	-	P-B	hl	ind	β-o	k
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt ¹	-	-	1	B	i	ind	χ	a-a
<i>Diploneis boldtiana</i> Cl. *	-	-	1	P	i	ind	o	-
<i>Encyonema gracile</i> Ehr.	4	-	-	B	hb	ind	χ	a-a
<i>E. mesianum</i> (Cholnoky) Mann	2	-	-	B	i	alb	o	k
<i>E. minuta</i> (Hilse ex Rabenh.) Mann	3	2	3	B	oh	ind	o-β	k
<i>E. paucistriatum</i> (Cleve-Euler) Mann	4	-	1	B	-	-	o	-
<i>E. silesiaca</i> (Bleisch) Mann ¹	3	3	3-4	B	i	ind	o-β	k
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Rabenh.	-	-	1	B	i	alb	β-α	k
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills var. <i>bilunaris</i> ¹	4	-	2-3	B	hb	acf	o	k
<i>E. bilunaris</i> var. <i>mucophila</i> Lange-Bert. et Nörpel	-	-	5	B	-	acf	-	-
<i>E. curtagrunowii</i> Nörpell-Schempp et Lange-Bertalot *	-	-	4	B	-	acf	-	-
<i>E. diodon</i> Ehr.	2	-	-	B	i	acf	o-γ	a-a
<i>E. flexuosa</i> (Bréb.) Kütz.	4	-	4	B	i	acf	o-β	k
<i>E. glacialis</i> Meister	1	-	-	B	-	acf	ρ	k
<i>E. implicata</i> Nörpel et Lange-Bertalot	-	-	2	B	-	acf	-	-
<i>E. incisa</i> Greg.	4	-	-	B	-	acf	α-β	k
<i>E. naegeli</i> Migula	4	-	6	B	hb	acf	β-o	a-a
<i>E. nymanniana</i> Grun.	-	-	3	B	i	acf	-	k
<i>E. pectinalis</i> (Dillw.? Kütz.) Rabenh. var. <i>pectinalis</i>	-	-	2	B	hb	acf	χ-β	k
<i>E. pectinalis</i> var. <i>undulata</i> (Ralfs) Rabenh.	2	-	3	B	i	acf	o	k
<i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>praerupta</i>	2	-	1-5	B	hb	acf	β	k
<i>E. praerupta</i> var. <i>bidens</i> (Ehr.) Grun.	-	-	3	B	hb	acf	-	k
<i>E. serra</i> Ehr.	1	-	-	B	hb	acf	o-β	a-a
<i>E. soleirollii</i> Kütz.	-	-	1	B	-	acf	-	-
<i>E. sudetica</i> O. Müll. *	-	1	-	P-B	i	acf	o-β	b
<i>E. zygodon</i> var. <i>elongata</i> Hust. *	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	-	2-3	4	B	i	alf	o	k
<i>F. vaucheriae</i> (Kütz.) B. Peters.	-	2	-	P, Ep	i	alf	o-β	k
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	3	-	-	P-B	i	alf	χ-β	k
<i>G. affine</i> Kütz.	-	1	2	P-B	-	-	o-β	k
<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh.	2	-	4	P-B	i	alf	β	k
<i>G. angustum</i> Ag.	2	-	-	P-B	i	ind	o-β	k
<i>G. augur</i> var. <i>gantieri</i> V.H.	1	-	-	B	i	ind	β	b
<i>G. brebissonii</i> Kütz.	-	-	1	P-B	i	alf	χ-β	k

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>G. clavatum</i> Ehr.	-	-	1	B	i	ind	o-β	k
<i>G. gracile</i> Ehr.	-	-	1	P-B	i	alf	β-o	k
<i>G. hebridense</i> Greg.	3	-	-	B	-	acf	-	a-a
<i>G. parvulum</i> Kütz.	-	2	-	B	i	ind	χ	k
<i>G. sarcophagus</i> Greg. *	-	-	1	B	-	-	β-α	-
<i>G. truncatum</i> Ehr.	3	-	1	P-B	-	-	o-χ	k
<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr. var. <i>arcus</i> ¹	4	6	2-6	B	i	alf	χ-o	a-a
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> f. <i>recta</i> (Cleve) Foged ¹	-	-	2-6	B	i	alf	χ-o	a-a
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	2-3	-	1-2	P	i	ind	β-o	k
<i>Luticola mutica</i> (Kütz.) Mann	-	-	1	B, S	i	ind	o	k
<i>Meridium circulare</i> (Grev.) Ag. var. <i>circulare</i> ¹	-	-	3	B	hb	alf	χ-o	k
<i>M. circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) V.H.	-	-	1-3	P-B	hb	alf	χ-o	k
<i>Neidium apiculatum</i> Reim.	1	-	-	B	-	-	-	-
<i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl.	2	-	-	B	hb	ind	o-β	b
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grun.	2	-	-	B	hl	alf	β	k
<i>N. terrestris</i> (B. Peters.) Hust. **	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr.	2	-	3	B	i	ind	o-β	k
<i>P. braunii</i> (Grun.) Cl.	1	-	-	B	hb	acf	-	b
<i>P. eifelana</i> Kramm. *	1	-	-	B	-	-	-	-
<i>P. macilenta</i> (Ehr.) Cl. *	1	-	-	B	-	-	o	-
<i>P. neomajor</i> Kramm.	2	-	-	B	i	ind	o-χ	k
<i>P. sinistra</i> Kramm. **	1	-	-	B	-	-	o	-
<i>P. subgibba</i> Kramm.	3	-	1	B	i	ind	o-β	b
<i>P. viridiformis</i> Kramm.	2	-	-	B	-	-	o	-
<i>Planothidium lanceolata</i> (Bréb.) Bukht.	-	-	1	P-B	i	alf	χ-o	k
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i> (Grun.) Will. et Round *	-	-	1	P-B	i	alf	χ-o	k
<i>Reimeria sinuata</i> (Greg.) Koc. et Stoer.	-	-	1	B	i	ind	-	k
<i>Sellaphora laevisima</i> (Kütz.) Mann	1	-	-	B	-	-	-	-
<i>S. pupula</i> (Kütz.) Meresch.	1	-	-	B	hl	ind	o-χ	k
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	2	-	-	P-B	i	ind	χ	k
<i>S. phoenicenteron</i> Ehr.	2	-	-	B	i	ind	χ-o	k
<i>Surirella lapponica</i> A. Cl. *	1	-	-	B	i	-	-	b
<i>S. minuta</i> Bréb.	-	-	1	B	i	ind	o-α	k
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.	4	6	6	P-B	i	alf	o-α	k
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	4	2	3	P-B	hb	acf	χ	k
<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	6	2-5	4	P-B	hb	acf	o-α	a, k
ОТДЕЛ XANTHOPHYTA								
<i>Centritractus belonophorus</i> Lemm.	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ophiocytium capitatum</i> Wolle	2	-	-	P	oh	-	o	k
<i>O. parvulum</i> A. Br.	3	-	-	B	oh	-	o	k
<i>Tribonema affine</i> G.S. West	2	-	-	B	-	-	χ	-
ОТДЕЛ RHODOPHYTA								
<i>Chantransia chalybea</i> (Roth) Fries	2	5	3	B, Ep	-	alf	o-χ	k

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Sirodotia suecica</i> Kylin *	2	-	-	B	-	-	-	-
ОТДЕЛ CHLOROPHYTA								
<i>Actinotaenium cruciferum</i> f. <i>latus</i> Teil.*	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turn.) Lemm.	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bulbochaete</i> sp. ster.	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetophora elegans</i> (Roth) Ag.	-	-	3	B	-	-	β-о	k
<i>Closterium closterioides</i> var. <i>intermedium</i> (Roy et Biss.) Růžička *	1	-	-	-	-	-	χ-β	-
<i>Cl. parvulum</i> Näg.	2	-	-	P-B	i	-	β	k
<i>Cl. setaceum</i> Ehr.	1	-	-	P	hb	-	-	k
<i>Cl. striolatum</i> Ehr.	2	-	-	P-B	-	acf	χ-β	k
<i>Cl. tumidulum</i> Gay	-	-	2	P-B	-	acf	-	k
<i>Cl. tumidum</i> Johns.	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Cl. turgidum</i> Ehr. ex Ralfs *	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cosmarium blyttii</i> Wille *	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. connatum</i> Bréb.	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. elegantissimum</i> f. <i>minor</i> West *	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pachydermum</i> Lund.	1	-	-	B	i	-	χ-β	k
<i>C. portianum</i> Arch.	1	-	-	B	i	-	-	k
<i>C. quadrum</i> Lund.	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. tetraophthalmum</i> Bréb. *	1	-	-	P-B	-	-	-	-
<i>Cosmoastrum orbiculare</i> (Ralfs) Pal.-Mordv.	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cylindrocapsa geminella</i> Wolle *	2	-	-	B	-	-	-	-
<i>Euastrum denticulatum</i> (Kirchn.) Gay	2	-	-	P-B	-	acf	χ-β	k
<i>Microspora stagnorum</i> (Kütz.) Lagerh.	3	-	-	B	-	-	β-о	-
<i>Microthamnion strictissimum</i> Rabenh.	2	-	-	P-B,S	-	-	β-о	-
<i>Mougeotia</i> sp. ster. 1	5	-	-	B	-	-	о	-
<i>Oedogonium</i> sp. ster.	3	-	-	B	-	-	-	-
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (Ag.) Kütz.	2	-	-	B	hl	-	о	k
<i>Scenedesmus caudato-aculeolatus</i> Chod.	2	-	-	P	-	-	-	k
<i>S. insignis</i> (W. et G.S. West) Chod.	2	-	-	P-B, S	-	-	о-β	k
<i>Selenastrum gracile</i> Reinsch	2	-	-	P-B	-	-	о-α	k
<i>Spirogyra</i> sp. ster.	1	-	-	B	-	-	-	-
<i>Staurastrum dilatatum</i> Ehr. *	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. polymorphum</i> Bréb.	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stauroidesmus brevispina</i> (Bréb.) Croas.	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stigeoclonium lubricum</i> (Dillw.) Kütz.	-	-	2	B	-	-	-	-
<i>S. tenue</i> Kütz.	-	3	3-6	B	-	-	β-ρ	k
<i>Teilingia granulata</i> (Roy et Biss.) Bour.	1	-	-	P	-	-	-	-
<i>Zygnema</i> sp. ster.	2	-	-	B	-	-	χ-β	-

Примечания: Частота встречаемости водорослей указана по шкале С.М. Вислоуха (1 – единично, 2 – редко, 3 – нередко, 4 – часто, 5 – оч. часто, 6 – масса) (Жизнь пресных вод, 1956). Сапробность видов, отмеченных знаком ¹, указывается согласно Унифицированным методам (1977), все остальные – по сводке С.С. Бариновой с соавторами (2006). Знаком * отмечены виды, впервые указываемые для территории Амурской области. Знаком ** отмечены виды, впервые указываемые для территории Дальнего Востока России.

Река Нора. В обрастаниях камней в реке доминировали обычные речные реофильные виды диатомовых водорослей *Hannaea arcus* и *Synedra ulna*, *Achnantheidium minutissimum*, кроме того, часто встречались также кустики красной водоросли *Chantransia chalybea*. Другие виды диатомей были немногочисленны. Численность клеток водорослей и на перекате, и на плесе достигала средних значений: 25,88 и 36,89 млрд кл./м². Биомасса водорослей на перекате была относительно невелика – 14,92 г/м², в то время как на плесе она сильно возросла за счет крупноклеточной *Synedra ulna* – 74, 2 г/м² (табл. 44).

Таблица 44. Количественные показатели обследованных водотоков заповедника

Водоток	Отделы					Общие значения
	Сине-зеленые	Золотистые	Диатомовые	Красные	Зеленые	
Численность, млрд кл./м ²						
Р. Нора	= 1,03	<u>0,31</u> -	<u>22,94</u> 26,06	-	<u>2,63</u> 9,8	<u>25,88</u> 36,89
Р. Бурунда	= 15,65	-	<u>18,79</u> 9,29	= 1,0	<u>95,48</u> 24,2	<u>114,27</u> 50,12
Биомасса, г/м ²						
Р. Нора	= 0,001	<u>0,11</u> -	<u>14,7</u> 73,59	-	<u>0,11</u> 0,6	<u>14,92</u> 74,2
Р. Бурунда	= 0,16	-	<u>34,71</u> 22,25	= 1,2	<u>32,19</u> 1,82	<u>66,9</u> 25,45

Примечание: вверху приводятся данные переката, внизу – плеса.

Река Бурунда. В обрастаниях камней на перекате реки доминировали диатомовые *Synedra ulna*, *Hannaea arcus* и *Gomphonema angustatum* и зеленая водоросль *Stigeoclonium tenue*. На плесе реки появлялась синезеленая водоросль *Homoeothrix janthina*, состав остальных водорослей не изменился. Численность водорослей переката достигала высоких значений – 114,27 млрд кл./ м², в основном за счет зеленых водорослей, на плесе же, несмотря на присутствие мелкоклеточных синезеленых, общая численность была вдвое меньше – 50,12 млрд кл./ м² (табл. 44). Почти в таких же пропорциях изменялась и биомасса водорослей. На перекате она складывалась практически одинаковыми долями диатомовых и зеленых водорослей и достигала 66,9 г/ м², на плесе значения биомассы уменьшились более чем в два раза.

Большинство обнаруженных в водоемах Норского заповед-

ника видов водорослей являются бентосными организмами – 78 видов или 56,5 % от общего числа таксонов (табл. 45). На втором месте группа бентосно-планктонных видов – 28 (20,3 %). Планктонные виды насчитывают 11 таксонов (8,0 %). Два вида характеризуются как эпифитные.

Таблица 45. Распределение водорослей по экологическим группам и географической приуроченности

Характеристика	Число таксонов	%
Местообитание		
Бентосные (В)	78	56,5
Планктонно-бентосные (Р-В)	28	20,3
Планктонные (Р)	11	8,0
Эпифиты (Ер)	2	1,4
Нет данных	19	13,8
Галобность		
Олигогалобы (oh)	3	2,2
Галофобы (hb)	15	10,9
Индифференты (i)	51	37,0
Галофилы (hl)	5	3,6
Мезогалобы (mh)	-	-
Нет данных	64	46,3
Отношение к рН		
Ацидофилы (acf)	24	17,5
Индифференты (ind)	27	19,6
Алкалифилы (alf)	21	15,2
Алкалибионты (alb)	2	1,4
Нет данных	64	46,3
Сапробность		
Ксеносапробионты (χ , χ -o)	16	11,6
Олигосапробионты (o- χ , χ - β , o, o- β)	45	32,6
Бетамезосапробионты (β -o, o- α , β , β - α)	28	20,3
Альфамезосапробионты (α - β , β - ρ , α)	3	2,2
Полисапробионты (ρ)	1	0,7
Нет данных	45	32,6
География		
Космополиты (k)	75	54,4
Бореальные (b)	6	4,3
Аркто-альпийские (a-a)	9	6,5
Альпийские (a)	1	0,7
Нет данных	47	34,1

По отношению к солености воды как обычно, наиболее многочисленна группа индифферентных видов – 51 таксона или 37,0 %. Группа галофобов насчитывает 15 видов и составляет 10,9 %, группа галофилов – всего 5 видов (3,6 %).

По отношению водорослей к рН среды следует отметить, что все три группы видов (ацидофилы, индифференты и алкалифилы) имеют примерно близкие значения: 24, 27 и 23 вида (в последнем случае алкалифилы и алкалибионты вместе) (табл. 45)

Из общего числа обнаруженных водорослей 93 вида (67,4 %) являются показателями органического загрязнения воды. Также как и для водотоков Зейского заповедника наиболее представительной является группа олигосапробионтов, насчитывающая 45 вида (32,6 %), вторая по величине группа бетамезосапробионтов – 28 вид (20,3 %). Группа ксеносапробионтов (16 видов, 11,6 %) по-прежнему на третьем месте (табл. 45). Состав доминирующих видов близок к таковому Зейского заповедника, здесь также вегетируют *Hannaea arcus*, *Achnantheidium minutissimum*, *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Encyonema minuta*, *E. silesiaca*, *Synedra ulna*. Массовое развитие этих видов свидетельствует о хорошем качестве вод обследованных водотоков. Обнаружено три вида альфамезосапробионта, причем один из них – *Stigeoclonium tenue* – в массе вегетировал в р. Бурунда. Единственный полисапробионт отмечен только один раз.

Большая часть найденных нами видов водорослей являются космополитами – 75 видов (54,4 %). Бореальные и арктоальпийские виды характеризуются близкими значениями: 6 и 9 видов соответственно (4,3 % и 6,5 %). Один вид относят к группе альпийских видов.

Среди водорослей Норского заповедника отмечен ряд интересных и редких видов. Например, диатомея *Eunotia zygodon* var. *elongata* впервые для России была обнаружена нами в водоемах заповедника «Бастак» (Медведева, Саватеев, 2007), указание для оз. Березовое это второе нахождение этого вида. Новыми для территории Амурской области являются 20 видов, два вида диатомовых водорослей найдены впервые для Дальнего Востока России: *Nitzschia terrestris* и *Pinnularia sinistra* (табл. 43).

10.2.2. Амфибиотические насекомые

Фауна поденок Норского заповедника включает 19 видов из 8 семейств и 13 родов. По количеству зарегистрированных видов наиболее разнообразно представлено семейства Heptageniidae (7) и Ephemerellidae (4), остальные – одним – двумя видами (табл. 46).

Таблица 46. Распределение амфибиотических насекомых в водотоках Норского заповедника

Таксон	Р. Бурунда	Р. Меун	Р. Нора	Тип распространения
1	2	3	4	5
Поденки – Ephemeroptera				
Сем. Ephemeridae				
<i>Ephemera orientalis</i> McLachlan	⊕	-	-	ВП
<i>Ephemera sachalinensis</i> Matsuura	+	-	+	ВП
Сем. Heptageniidae				
<i>Cinygmula cava</i> Ulmer	-	-	+	ВП
<i>Cinygmula kurenzovi</i> (Bajkova)	-	-	+	ВП
<i>Epeorus pellucidus</i> (Brodsky)	+	-	+	ВП
<i>Heptagenia flava</i> Rostock	+	-	-	па
<i>Heptagenia sulphurea</i> Müller	+	-	+	па
<i>Rhithrogena bajkova</i> Sowa	⊕	-	-	ВП
<i>Rhithrogena sibirica</i> Brodsky	-	-	+	ВП
Сем. Leptophlebiidae				
<i>Choroterpes</i> sp.	+		+	
Сем. Baetidae				
<i>Baetis (B.) fuscatus</i> L.	+	-	-	ТП
Сем. Ameletidae				
<i>Ameletus labiatus</i> Sinitshenkova	-	-	+	ПХ
<i>Ameletus montanus</i> Imanishi	-	-	+	ВП
Сем. Siphonuridae				
<i>Siphonurus immanis</i> Kluge	⊕	-	-	па
Сем. Ephemerellidae				
<i>Drunella triacantha</i> Tshernova	-	-	+	ВП
<i>Ephemerella aurivillii</i> Bengtsson	-	-	+	ТП
<i>Ephemerella mucronata</i> Bengtsson	+	-	+	па
<i>Serratella ignita</i> Poda	+	-	-	ТП
Сем. Caenidae				
<i>Caenis rivulorum</i> Eaton	+	-	+	па

1	2	3	4	5
Веснянки – Plecoptera				
Сем. Nemouridae				
<i>Amphinemura borealis</i> (Morton)	-	-	+	ТП
Сем. Capniidae				
<i>Capnia pygmaea</i> Zetterstedt	-	⊕	-	ТП
Сем. Pteronarcyidae				
<i>Pteronarcys reticulata</i> (Burmeister)	-	⊕	+	ВП
Сем. Perlodidae				
<i>Filchneria</i> sp.	-	⊕	-	
<i>Isoperla asiatica</i> Rausør	-	⊕	⊕	ВП
<i>Isoperla eximia</i> Zapekina-Dulkeit	+	-	-	ВП
<i>Isoperla lunigera</i> (Klapálek)	-	-	⊕	ВП
<i>Kazsabria nigricauda</i> (Navás)	⊕	-	⊕+	ВП
Сем. Perlidae				
<i>Agnentina brevipennis</i> (Navás)	+	+	+	ВП
<i>Agnentina extrema</i> (Navás)	+	+	⊕+	ВП
<i>Paragnentina flavotincta</i> (McLachlan)	-	-	+	ВП
<i>Claassenia brachyptera</i> Brinck	-	-	+	ВП
Сем. Chloroperlidae				
<i>Haploperla lepnevae</i> Zhiltzova et Zwick	-	-	⊕+	ВП
Ручейники - Trichoptera				
Сем. Rhyacophilidae				
<i>Rhyacophila impar</i> Martynov	⊕	-	⊕	ВП
<i>Glossosoma nylanderi</i> McL.	+*	-	⊕*	па
Сем. Hydroptilidae				
<i>Oxyethira</i> sp.	-	-	⊕	
Семейство Arctopsychidae				
<i>Arctopsyche amurensis</i> Martynov	⊕		⊕*	ВП
Семейство Hydropsychidae				
<i>Hydropsyche kozhantschikovi</i> Martynov	+*	-	-	ВП
<i>Hydropsyche newae</i> Kolenati, 1858	+	-	+	па
Сем. Polycentropodidae				
<i>Pseudoneureclipsis</i> sp.	+	-	-	
Сем. Psychomyiidae				
<i>Psychomyia</i> sp.	+	-	+	
Сем. Phryganeidae				
<i>Agrypnia sahlbergi</i> (McL.)	-	-	*	ВП
Сем. Brachycentridae				
<i>Brachycentrus americanus</i> (Banks)	+	-	⊕	Г
<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curtis	-	-	+*⊕	Г
<i>Micrasema</i> sp.	+	-	-	
Сем. Limnephilidae				
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i> (McL.)	⊕	-	⊕*	ВП

1	2	3	4	5
<i>Nemotaulius mutatus</i> (McL.)	-	-	⊕	ВП
Сем. Goeridae				
<i>Goera tungusensis</i> Martynov	+*⊕	-	-	ВП
Сем. Apataniidae				
<i>Apatania crymophila</i> McL.	-	-	⊕	Г
Сем. Lepidostomatidae				
<i>Lepidostoma hirtum</i> (Fabricius)	-	-	+	па
Сем. Leptoceridae				
<i>Ceraclea alboguttata</i> (Hagen)	-	-	⊕	па
<i>Ceraclea lobulata</i> (Martynov)	-	⊕	-	ВП
<i>Ceraclea sibirica</i> (Ulmer)	-	⊕	⊕	ВП
<i>Ceraclea</i> sp.	+	-	-	
<i>Mystacides dentatus</i> Martynov	-	⊕	-	па
<i>Mystacides interjectus</i> (Banks)	+	-	-	Г
<i>Mystacides sepulchralis</i> (Walker)	-	-	⊕	ап
Двукрылые – Diptera				
Сем. Blephariceridae				
<i>Neohapalothrix manschukuensis</i>	+	-	+	ВП
Сем. Chironomidae				
Подсем. Podonominae				
<i>Lasiodiamesa sphagnicola</i> Kieff.	-	-	⊕	ГОЛ
Подсем. Tanypodinae				
<i>Conchapelopia</i> sp.	+	-	-	
<i>Nilotanypus dubius</i> (Mg.)	+*	-	-	пае
Подсем. Diamesinae				
<i>Sympotthastia fulva</i> (Joh.)	+	-	-	ГОЛ
Подсем. Orthoclaadiinae				
<i>Brillia flavifrons</i> (Joh.)	-	-	⊕	ГОЛ
<i>Corynoneura</i> sp.	+	-	+	
<i>Cricotopus sylvestris</i> (Fabr.)	-	-	⊕	
<i>Cricotopus tristis</i> Hirv.	+	-	+	ГОЛ
<i>Eukiefferiella</i> sp.n.	+	-	⊕	
<i>Euryhapsis cilium</i> Oliver	⊕	-		ГОЛ
<i>Linnophyes asquamatus</i> Andersen	-	-	⊕	ГОЛ
<i>Linnophyes</i> sp.	+	-	-	
<i>Metriocnemus pilipes</i> (Mg.)	-	-	⊕	ГОЛ
<i>Orthocladus</i> sp.	+	-	+	
<i>Rheosmittia spinicornis</i> (Brundin)	+		⊕	пае
<i>Smittia extrema</i> (Holmg.)	-	-	⊕	ГОЛ
<i>Thienemanniella</i> sp.	+	-	+	
<i>Thienemanniella tiunovae</i> Makar. et Makar.	-	-	⊕	ВПМ
<i>Tvetenia</i> gr. <i>bavarica</i>	-	-	+	
<i>Tvetenia tamaflava</i> Sasa	*	-	*	ВМО

1	2	3	4	5
<i>Tvetenia vitracies</i> (Sæther)	-	-	⊕	ГОЛ
Подсем. Chironominae				
<i>Chironomus akimotoprimum</i> Sasa	-	-	⊕	ВМО
<i>Chironomus</i> sp.	-	-	*	
<i>Cladopelma edwardsi</i> (Krus.)	⊕	-	-	ГОЛ
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	+	-	-	
<i>Dicrotendipes modestus</i> (Say)	-	-	⊕	ГОЛ
<i>Micropsectra</i> sp.	+	-	+	
<i>Polypedilum bicrenatum</i> Kieff.	+	-	-	ПТП
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Mg.)	-	-	⊕	ГОЛ
<i>Polypedilum pullum</i> (Zett.)	-	-	⊕	ПТП
<i>Polypedilum</i> (<i>Pentapedilum</i>) sp.	-	-	*	
<i>Polypedilum</i> sp.	-	-	+	
<i>Rheotanytarsus</i> sp.	+	-	-	
<i>Saetheria reissi</i> Jackson	⊕	-	⊕	ПТП
<i>Stempellinella</i> sp.	+	-	-	
<i>Stempellinella virgatus</i> (Townes)	-	-	⊕	ГОЛ
<i>Synendotendipes lepidus</i> (Mg.)	-	-	⊕	ПТП
<i>Tanytarsus oscillans</i> Joh.	-	-	⊕	ГОЛ
<i>Tanytarsus volgensis</i> Miseiko	-	-	+	ГОЛ
<i>Tanytarsus</i> gr. <i>usmaensis</i>	+	-	-	

Примечание. Значками + – обозначены находки личинок, * – куколок, ⊕ – имаго. Типы распространения (для хирономид по: К.Б. Городкову, 1984; для остальных по Леванидова, Жильцова, 1984): гол – голарктический; пае – палеарктический амфиевразийский; птп – палеарктический трансевразийский полидизъюнктивный; птт – палеарктический темперанный; вп – восточнопалеарктический; вим – восточнопалеарктический материковый; вмо – восточнопалеарктический материково-островной; п – палеарктический; тп – транспалеарктический; ап – амфиацифический; пх – палеархерктический.

Выявленные виды поденок принадлежат шести экологическим комплексам (Тиунова, 2005). Из них наименее представлены виды, населяющие ритраль – это психроритрофилы (*Cinygmula cava*, *Ameletus labiatus*), любители холодной ритрала и эвриритробиионты (*Cinygmula kurenzovi*, *Ameletus montanus*), обитатели всей зоны ритрала. Группу гемиритрофилов, населяющих и ритраль и потамаль, но отдающее предпочтение ритрала составляют 5 видов: *Epeorus pellucidus*, *Siphonurus immanis*, *Ephemerella aurivillii*, *Drunella triacantha* и *Caenis rivulorum*. Гемипотамофилы, населяющие, как и гемиритрофилы обе зоны, но предпочитающие потамаль представлены 7 видами: *Ephemera sachalinensis*, *Heptagenia flava*, *H. sulphurea*, *Rhithrogena sibirica*, *Baetis fuscatus*, *Ephemerella ignita* и *E. mucronata*. Мезопотамобионты и потамофилы включают по

одному виду – это *Rhithrogena bajkovaе* и *Ephemera orientalis* соответственно.

В биогеографическом отношении фауна поденок Норского заповедника представлена преимущественно восточнопалеарктическими видами, составляющими 50 % всего видового состава. Далее следуют виды с палеарктическим (28 %) и транспалеарктическим (17 %) типами ареалов. Виды с палеарктическим типом ареала, занимающие сравнительно небольшие площади в пределах Дальневосточного региона насчитывают 5 %.

Фауна веснянок Норского заповедника включает 21 вид из 15 родов и 6 семейств, в ее составе отсутствуют веснянки из семейств Taeniopterygidae и Leuctridae (табл. 46). Эти сведения о видовом составе нельзя считать исчерпывающими, так как сборы проводились лишь в течение части летнего сезона, при этом были обследованы не все водотоки заповедника. Поскольку реки заповедника принадлежат по термическому режиму к холодноводному типу, список веснянок, несомненно, будет дополнен в дальнейшем рядом видов, встречающихся в данном типе рек дальневосточного региона. Наиболее разнообразно по количеству таксонов представлено сем. Perlodidae (9), затем следуют семейства Perlidae и Chloroperlidae (по 4), Nemouridae (2), Capniidae и Pteronarcyidae (по одному). В состав фауны входит новый для науки еще неописанный вид из рода *Filchneria*, представители которого обитают в основном в азиатской части Палеарктики. Кроме р. Меун этот вид был найден в реках Уссури и Селенга.

Фауна Норского заповедника существенно отличается от фауны Зейского по своему видовому составу, хотя в зоогеографическом плане в обоих заповедниках преобладают широко распространенные восточнопалеарктические виды, а транспалеарктические и циркумполярные занимают подчиненное положение (табл. 46). Различия в видовом составе обусловлены как уже отмечалось, температурным режимом рек, протекающих на стыке зоны светлохвойных (средняя тайга) и широколиственных лесов (южная тайга) и принадлежащих к холодноводному типу. Фауна представлена видами, характерными для холодноводного комплекса ритрона, таксоны юго-восточного генезиса не обнаружены.

На обследованной территории фауна ручейников включает 23 вида из 13 семейств и 17 родов. Наиболее разнообразно представлено семейство Leptoceridae (7 видов), остальные насчитывают 1–3 таксона. Большинство ручейников, обнаруженных в водотоках

Норского заповедника, относятся к видам с восточнопалеарктическим типом ареала (47 %). Палеаркты представлены 5 видами (26 %), голаркты – 4 (21 %), видов с амфиоцифическим типом ареала – 1 (5 %).

В водотоках заповедника обнаружено 40 видов и личиночных форм хирономид из 5 подсемейств и 28 родов. Наиболее многочисленно представлено подсемейство Chironominae, которое включает 19 видов и форм, что на 2 вида больше чем в подсем. Orthoclaadiinae (табл. 46). По типам распространения преобладают голарктические виды (61 %) над палеарктическими (39 %). Из палеарктических доминируют виды с палеарктическим трансевразийским полидизъюнктивным (44 %), восточнопалеарктическим материково-островным (22%) и палеарктическим амфиевразийским (22 %) типами распространения. Доля видов с другими типами распространения незначительна. Из наиболее интересных находок следует отметить обнаружение нового для науки вида *Eukiefferiella* sp.n., описание которого будет приведено в отдельной статье.

Глава 11. СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ВОДОТОКОВ БАСЕЙНА РЕКИ ЗЕЯ

Основными задачами экологического мониторинга являются диагностика состояния водных экосистем, обусловленного меняющейся экологической ситуацией, и определение перспектив при сохранении или значительном изменении существующих условий. При составлении прогнозов на биоценологическом уровне очень важным этапом работы является выделение основных факторов среды, определяющих развитие сообществ в естественных условиях.

В настоящем разделе отражены результаты изучения структурных характеристик сообществ беспозвоночных водотоков бассейна реки Зeya, являющихся основой для проведения мониторинга речных экосистем.

Количественный учет донных беспозвоночных осуществлялся бентометром конструкции В.Я. Леванидова в нашей модификации с площадью захвата 0,0625 м² (Тиунова, 2003). Собранный материал фиксировался 45%-ным раствором формальдегида и обрабатывался по общепринятым гидробиологическим методикам.

При определении структуры сообщества использовалась

классификация А.М. Чельцова-Бebutова в модификации В.Я. Леванидова (1977), по которой доминанты от общей численности и биомассы составляют 15 % и более, субдоминанты – 5,0–14,9 %, второстепенные виды – 1,0–4,9 %, третьестепенные – менее 1%.

11.1. Распределение биомассы и численности бентоса по водотокам

11.1.1. Бассейн Зейского водохранилища (юго-западная часть)

Восточная и южная части хр. Тукурингра пересекаются каньонобразными долинами многочисленных малых горных притоков р. Зей. К ним относятся реки Гиллюй, Тукурингра, Малая и Большая Эракингра, Суходол, Мотовая, Большой Гармакан, Широковская, Малые Дамбуки и др. Руслу малых горных водотоков характеризуются невыработанным, ступенчатым профилем, верховья загромождены крупными валунами. Для них характерно стремительное течение, которое, как и выходы родников, не позволяют им замерзать до середины ноября. Промерзают реки обычно в верхнем течении до самого дна. В местах выхода родниковых вод образуются наледи, которые в узких затененных долинах сохраняются до середины июля. Средняя многолетняя температура воды в мае 4–6⁰С. Летом после выпадения ливневых осадков небольшие речки превращаются в бурные, мощные потоки. В настоящее время на ход современных рельефообразующих процессов определенное влияние оказывает обширное Зейское водохранилище. После завершения строительства Зейской ГЭС, низовья рек оказались затопленными и площади заболоченных редколесий и болот восточной части хр. Тукурингра резко сократились.

Река Гиллюй является правым притоком р. Зей (приток Зейского водохранилища) и впадает в неё на 680 км от устья. Гиллюй берет начало на южных отрогах Станового хребта, общей протяженностью 545 км и площадью водосбора 22,5 тыс. км². Она имеет около 518 небольших притоков, на водосборе находятся 419 озер площадью 26,8 км². Река горного типа. Перепад высот от истока к устью составляет около 500 метров. В верхнем течении уклон водотока значительный, длина узкая. Русло хорошо выражено, берега водотока большей частью пологие, поросшие лесом и кустарником, в нижнем течении река проходит между горами хребта Тукурингра и берега более крутые, глубина реки до 11 м, грунт дна каменисто-

галечниковый, водная растительность практически отсутствует. В период ледостава, с середины ноября до конца апреля, река замерзает в верхнем течении.

Обследование реки проводилось ниже переправы в двух точках (плес и перекаат) по поперечному профилю реки. Гидрологические параметры обследованных станций представлены в табл. 47.

Таблица 47. Места сбора и количество отобранных проб бентоса в бассейне реки Зея

Водоток	Место сбора	Дата	Температура воды, °С	Скорость течения, м/с	Глубина, см	Количественные	Качественные	Имагинальные
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2004 г.								
Бурунда, устье	перекаат	16.06.	16,3	0,47	20	1	1	1
Бурунда, устье	плес	16.06.	16,3	0,39	8	1	1	
Нора	перекаат	16.06.	18,7	0,48	10	1	1	2
Нора	плес	16.06.	18,7	0,36	19	1	1	
Гилуой, ниже переправы	перекаат	19.06.	16,5	0,64	45	2	1	2
Гилуой, ниже переправы	плес	19.06.	16,5	0,53	50	1	1	
Малые Дамбуки	перекаат	19.06.	18,2	0,48	15	2	1	1
Малые Дамбуки	плес	19.06.	18,2	0,24	18	1	1	
Зея, ниже ГЭС	перекаат	20.06.	4,9	0,54	60	1	1	2
Зея, ниже ГЭС	плес	20.06.	4,9	0,07	58	1	1	
Зея, ниже ГЭС	перекаат	23.06.	4,9	-	-	-	-	2
Зея, ниже ГЭС	перекаат	24.08.	4,9	-	-	1	-	2
Зея, у с. Красноярово	перекаат	13.06.	16,8	-	-	1	-	2
Зея, у с. Красноярово	перекаат	24.06.	-	-	-	1	-	2
Зея, у с. Красноярово	перекаат	22.08.	-	-	-	-	-	2
Артемий, мост	перекаат	21.06.	6,0	0,43	12	1	1	1
Артемий, мост	плес	21.06.	6,0	0,06	20	1	1	
Малый Десс, мост	перекаат	21.06.	8,2	0,60	12	1	1	1
Малый Десс, мост	плес	21.06.	8,2	0,19	12	1	1	
Десс, мост	перекаат	21.06.	7,6	1,05	15	1	1	1
Десс, мост	плес	21.06.	7,6	0,30	42	1	1	
Сирик, мост	перекаат	21.06.	7,0	1,15	12	1	1	1
Сирик, мост	плес	21.06.	7,0	0,51	36	1	1	
Безымянный ручей	перекаат	22.06.	1,5	0,56	8	2	1	1
Малый Киряк, мост	перекаат	21.06.	3,8	0,46	12	1	1	
Ижак, мост	перекаат	21.06.	8,7	0,29	16	1	1	1
Нагнал, мост	перекаат	22.06.	8,7	0,52	12	1	1	

Окончание таблицы 47

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Нагнал, мост	плес	22.06.	8,7	0,06	29	1	1	1
Пальпага, мост	перекат	22.06.	9,2	0,45	11	1	1	
Пальпага, мост	плес	22.06.	9,2	0,30	29	1	1	1
Большой Гармакан, устье	перекат	23.06.	10,5	0,56	17	1	1	
Большой Гармакан, устье	перекат	23.06.	10,5	0,31	19	1	1	2
Широковка, устье	перекат	23.06.	8,0	0,66	17	1	1	1
Широковка, устье	плес	23.06.	8,0	0,23	19	1	1	
2005 г.								
Р. Зея, выше с. Заган	перекат	20.07.	20,8	0,49	31	2	3	5
Р. Зея, выше с. Заган	плес	20.07.	20,8	0,45	39	1		
Р. Зея, выше с. Заган	перекат	2.08.	24,5	0,49	46	1	2	5
Р. Зея, выше с. Заган	перекат	2.08.	24,5	0,79	61	1		
2006 г.								
Р. Зея, выше с. Сахатино	урез	19.07.	18,3	-	105	2	1	2
Р. Зея, выше с. Сахатино	протока	20.07.	18,3	-	115	1		
Р. Зея, выше с. Мазаново	перекат	6.08	22,7	0,54	35	2	2	2
Р. Зея, выше с. Мазаново	плес	6.08.	22,7	0,29	58	2		
2007 г.								
Р. Граматуха	плес	9.09.	18,4	0,23	35	2	-	1
Р. Граматуха	перекат	9.09.	18,4	0,23	35	1	-	1
Р. Ту	плес	10.09.	18,5	0,45	35	1	-	1
Р. Ту	перекат	10.09.	18,5	0,42	20	1	-	1
Р. Тыгда	плес	11.09.	20,8	0,24	35	1	-	1
Р. Тыгда	перекат	11.09.	20,8	0,25	55	1	-	1
ВСЕГО						51	40	49

Река Гиллой на исследованном участке представляет зону ритрала подзону метаритрала. В районе отбора проб, скорость течения изменялась от 0,53 до 0,64 м/с. Дно каменисто-галечное с большим количеством крупных валунов. Поверхность водотока хорошо освещена. В сообществе по численности доминировали хирономиды (74,8 %), по биомассе они же (18,9 %), а также поденки (35,3 %) и олигохеты (25,8 %) (табл. 48). Категорию субдоминантов представляли поденки (8,8 %) и прочие (5,5 %) по численности и ручейники (8,8 %) по биомассе. Надо отметить высокие показатели биомассы олигохет в сообществе беспозвоночных, что указывает на наличие органического загрязнения на этом участке.

Река Малые Дамбуки впадает в Зейское водохранилище в районе пос. Береговой. Отбор проб в р. М. Дамбуки пришелся на подъем уровня воды. Обследованный участок реки может быть охарактеризован как метаритраль. Пробы отбирались в двух точках

(плес и перекат), где скорость течения варьировала в пределах 0,24–0,48 м/с. Грунт галечно-песчаный. Температура воды в реке достигала 18,2⁰С (табл. 47). Среди основных групп бентоса по численности и биомассе доминировали хирономиды (77,7 и 32,5 %) и ручейники (50,8 %) по биомассе. Категорию субдоминантов представляли ручейники (12,9 %) и поденки (6,8 %) по численности и веснянки (10,4 %) по биомассе (табл. 48).

Таблица 48. Структурные характеристики сообществ беспозвоночных рек Гиллой, Малые Дамбуки, Большой Гармакан и Широковская

Группа	Гиллой		М. Дамбуки		Б. Гармакан		Широковская	
	N/B	%	N/B	%	N/B	%	N/B	%
Поденки	104/0,28	8,8/35,3	1632/0,31	6,8/2,6	11592/1,98	27,3/6,3	184/0,043	0,6/0,2
Веснянки	24/0,04	2,0/3,4	112/1,22	0,5/10,4	2280/1,86	5,4/5,9	4616/5,94	15,2/23,8
Ручейники	24/0,07	2,0/8,8	3088/5,98	12,9/50,8	352/9,36	0,8/29,6	96/0,94	0,3/3,7
Хирономиды	880/0,15	74,8/18,9	18600/3,83	77,7/32,5	7720/2,66	18,2/8,4	18984/10,21	62,5/40,9
Мошки	40/0,01	3,4/1,3	448/0,17	1,9/1,4	18648/12,10	43,9/38,3	6456/7,80	21,3/31,3
Др.двукрылые	-/-	-/-	8/0,02	0,03/0,1	152/3,36	0,4/10,6	16/0,03	0,05/0,1
Олигохеты	-/0,20	-/25,8	-/0,01	-/0,1	384/0,14	0,9/0,4	-/-	-/-
Клещи	40/0,02	3,4/2,2	16/0,003	0,1/0,02	208/0,04	0,5/0,1	-/-	-/-
Прочие	64/0,02	5,4/2,0	32/0,25	0,1/2,1	48/0,02	0,1/0,05	-/-	-/-
Всего:	1 176/0,78		23 976/11,78		42 432/31,59		30 352/24,97	

Примечание: Здесь и в табл.49 - N – численность, экз/м²; В – биомасса, г/м².

Река Большой Гармакан является правым притоком реки Зея (приток Зейского водохранилища) и впадает в нее на 659 км от устья. Общая протяженность водотока 37 км, площадь водосбора 275 км². Река горного типа, берет начало на южных отрогах хребта Тукурингра, имеет около 78 небольших притоков на водосборе. Перепад высот от истока к устью составляет около 500 метров. Глубина реки до 7 м, дно каменисто-галечниковое, водная растительность практически отсутствует. В период ледостава, с середины ноября до конца апреля, река перемерзает в верхнем течении.

Створ был установлен в 500 м выше устья, но, не смотря на это, участок характеризуется как зона ритрали подзона метаритрали. Пробы отбирались на плесе и перекате, где скорость течения воды варьировала от 0,31 до 0,56 м/с, температура воды составляла 10,5⁰С (табл. 47), дно каменисто-галечное. В сообществе беспозвоночных на обследованном участке по численности и биомассе доминировали мошки, достигая 43,9% и 38,3%, соответственно (табл.

48). Поденки (27,3 %) и хирономиды (18,2 %) доминировали по численности, оставаясь при этом по биомассе в разряде субдоминантов. Ручейники доминировали по биомассе (29,6 %), а по численности представляли категорию второстепенных (0,8 %). Другие двукрылые (10,6 %) и веснянки (5,9 %) вошли по биомассе в категорию субдоминантов.

Река Широковская является левым притоком реки Большой Гармакан общей протяженностью 17 км. Река берет начало на южных отрогах хребта Тукурингра, ширина русла в среднем течении 2–3 метра, берега пологие, местами крутые, скорость течения до 0,6 м/с, глубина до 1 м, грунт каменисто-галечниковый. Водная растительность практически отсутствует. Период ледостава с конца ноября до конца апреля, река промерзает на всем протяжении.

Отбор проб проводился в устье реки. Как и в р. Б. Гармакан, этот участок реки представляет подзону метаритрали. Скорость течения была достаточно высокой и составила 0,23–0,66 м/с, температура воды – 8,0⁰С (табл. 47). Дно на обследованном участке реки галечное с примесью песка. Среди 6 выявленных групп бентоса по численности и биомассе доминировали сразу три группы: мошки (21,3 и 31,3 %), веснянки (15,2 и 23,8 %) и хирономиды (62,5 и 40,9 %). Субдоминанты отсутствовали (табл. 48).

11.1.2. Бассейн Зейского водохранилища (юго-восточная часть)

Река Артемий является правым притоком р. Темна (приток Зейского водохранилища) и впадает в нее на 157 км от устья. Река Артемий берет начало на северных отрогах хребта Соктахан. Общая протяженность водотока 23 км, ширина русла в среднем течении 2–3 м, глубина до 1 м, скорость течения до 0,6 м/с, грунт дна каменисто-галечниковый. Водная растительность практически отсутствует. В период ледостава, с конца ноября до конца апреля, река промерзает на всем протяжении. Река может быть отнесена к типу холодноводных водотоков. На исследованном участке скорость течения на плесе не превышала 0,06 м/с, на перекате составляла 0,43 м/с, температура воды была – 6,0⁰С (табл. 47). Грунт на месте отбора проб крупногалечный. Среди выявленных групп бентоса доминировали хирономиды по численности (43,2 %) и биомассе (27,4 %) и ручейники по биомассе (49,3 %) (табл. 49). Категорию субдоминантов представляли олигохеты (7,0 %) и прочие (11,6 %) по биомассе.

Таблица 49. Структурные характеристики сообществ беспозвоночных в реках Артемий, Малый Десс, Десс и Сирик

Группа	Река Артемий		Малый Десс		Десс		Сирик	
	N/B	%	N/B	%	N/B	%	N/B	%
Поденки	480/0,14	0,5/0,7	1048/2,09	12,5/10,1	568/1,29	2,6/6,9	736/1,28	7,2/7,8
Веснянки	976/0,55	1,1/2,7	640/1,44	7,6/7,0	688/0,62	3,1/3,3	512/0,14	5,0/0,9
Ручейники	696/10,02	0,8/49,3	232/3,37	2,8/16,4	352/0,79	1,6/4,2	216/5,67	2,1/37,4
Хирономиды	39152/5,56	43,2/27,4	3552/2,33	42,4/11,3	2232/2,22	10,0/11,8	6360/1,27	62,2/7,8
Мошки	184/0,05	0,4/0,2	2576/0,45	30,8/2,2	18088/10,33	81,4/55,0	2280/0,20	22,3/1,2
Др. двукрылые	8/0,03	0,01/0,1	56/10,86	0,7/52,7	24/3,31	0,1/17,6	80/7,74	0,8/47,4
Олигохеты	-/1,43	-/7,0	184/0,05	2,2/0,2	-/0,002	-/0,01	-/	-/
Клещи	512/0,18	1,2/0,9	64/0,02	0,8/0,1	176/0,08	0,8/0,4	40/0,1	0,4/0,06
Прочие	632/2,36	0,7/11,6	24/0,01	0,3/0,06	88/0,15	0,4/0,8	8/0,02	0,08/0,1
Всего:	42 640/20,32		8 376/20,62		22 216/18,79		10 232/16,34	

Река Десс является правым притоком р. Темна (приток Зейского водохранилища) и впадает в нее на 125 км от устья. Река горного типа, берет начало на северных отрогах хребта Соктахан, общей протяженностью 82 км и площадью водосбора 382 км², имеет около 28 небольших притоков; на водосборе имеется 14 озер общей площадью 0,68 км². Берега большей частью пологие, поросшие лесом и кустарником, местами крутые, глубина реки до 2 м, грунт каменисто-галечниковый, водная растительность практически отсутствует. В период ледостава, с середины ноября до конца апреля, река промерзает в верхнем течении.

Участок реки в местах отбора проб бентоса представляет зону ритрали, подзону метаритрали. Дно каменисто-галечное. Скорость течения изменялась в широком диапазоне от 0,30 м/с на плесе до 1,05 м/с на перекате, температура воды составляла 7,6⁰С (табл. 47). В сообществе с высокой степенью преобладания доминировали мошки по численности и биомассе (81,4 % и 55,0 %), и другие двукрылые по биомассе (17,6 %). Категорию субдоминантов представляли хирономиды по численности (10,0 %) и биомассе (11,8 %) и поденки (6,9 %) по биомассе (табл. 49).

Река Малый Десс. Левый приток р. Десс. Обследованный участок реки представляет зону ритрали подзону метаритрали. Скорость течения в местах отбора проб составляла 0,19–0,60 м/с, температура воды – 8,2⁰С (табл. 47), дно галечное. Среди 9 выявленных групп бентоса доминировали хирономиды (42,4 %) и мошки (30,8 %)

по численности, ручейники (16,4 %) и другие двукрылые (52,7 %) по биомассе (табл. 49). Поденки и веснянки представляли категорию субдоминантов по обоим показателям, а хирономиды только по численности (11,3 %). И хотя общая численность р. М. Десс была в пять раз ниже, чем в р. Артемий, биомасса их практически не различалась. При этом в р. Артемий более половины биомассы составляли ручейники, а в р. М. Десс – другие двукрылые.

Река Сирик. Обследованный участок представляет подзону метаритрали. Скорость течения составила 0,51 м/с на плесе и 1,15 м/с на перекате, температура воды – 7,0⁰С. В сообществе доминировали мошки (22,3 %) и хирономиды (62,2 %) по численности, ручейники (34,7 %) и другие двукрылые (47,4 %) по биомассе (табл. 9). Категорию субдоминантов представляли поденки (7,2 %) и веснянки (5,0 %) по численности (табл. 49).

Река Киряк является левым притоком р. Ижак (левый приток р. Верхний Уркан, приток Зейского водохранилища) и впадает в нее на 6 км от устья. Река Киряк берет начало на северных отрогах хребта Соктахан, общей протяженностью водотока 59 км и площадью водосбора 468 км², имеет около 12 небольших притоков. Местность, по которой протекает река, представляет собой равнинный участок Верхне-Зейской равнины, слегка холмистый и местами заболоченный, с абсолютными высотами 50-100 метров. Долина реки широкая, склоны ее пологие, русло реки хорошо выражено, берега большей частью пологие, заболоченные. Скорость течения реки составляет 0,6 м/с, глубина до 12 м. Грунт дна песчаный, местами галечниковый, на участках с медленным течением илистый, водная растительность на этих участках развита в достаточной степени. В период ледостава, с середины ноября до конца апреля, река промерзает в верхнем течении.

Пробы бентоса отбирались в верхнем течении р. Малый Киряк. Этот участок представляет зону метаритрали. Скорость течения в местах отбора проб составляла 0,46 м/с при температуре воды – 3,8⁰С (табл. 47). В сообществе доминировали хирономиды (65,7 %) по численности и веснянки (79,2 %) по биомассе (табл. 50). Категорию субдоминантов представляли веснянки (11,2 %) и поденки (8,8 %) по численности, другие двукрылые (131 %) по биомассе и ручейники по обоим показателям.

Река Ижак является левым притоком р. Верхний Уркан (приток Зейского водохранилища) и впадает в нее на 88 км от устья. Река берет начало на северных отрогах хребта Соктахан,

протяженность реки 80 км, общей площадью водосбора 468 км², имеет около 12 небольших притоков на водосборе. Скорость течения реки, составляет 0,6 м/с, глубина достигает 12 м. Грунт дна песчаный, местами галечниковый, на участках с медленным течением илистый, водная растительность на этих участках развита в достаточной степени. В период ледостава, с середины ноября до конца апреля, река промерзает в верхнем течении.

Таблица 50. Структурные характеристики сообществ беспозвоночных в реках Малый Киряк, Ижак, Нагнал и Пальпага

Группа	Малый Киряк		Ижак		Нагнал		Пальпага	
	N/B	%	N/B	%	N/B	%	N/B	%
Поденки	112/0,10	6,9/0,6	560/0,35	8,7/3,5	320/1,22	21,6/17,2	1280/0,54	7,4/2,1
Веснянки	144/11,6	8,8/79,2	3904/6,72	60,4/67,1	160/2,74	10,8/38,9	2784/1,72	16,1/6,7
Ручейники	64/0,76	3,9/5,2	112/1,34	1,7/13,4	128/2,86	8,6/40,6	408/15,81	2,4/62,0
Хирономиды	864/0,06	52,9/0,4	1120/0,48	17,3/4,8	664/0,14	44,9/2,0	7016/1,15	40,6/4,5
Мошки	48/0,02	2,9/0,1	432/0,50	6,7/5,0	48/0,01	3,2/0,2	5544/3,15	32,1/12,3
Др.двукрылые	48/1,92	2,9/13,1	32/0,14	0,5/1,4	-/-	-/-	64/1,39	0,4/5,4
Олигохеты	352/0,19	21,6/1,3	304/0,47	4,7/4,7	160/0,08	10,8/1,1	-1,72	-/6,7
Прочие	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	176/0,04	1,1/0,15
Всего:	1 632/14,65		6 464/10,01		1 480/7,05		17 272/25,52	

Исследованный участок реки представляет зону ритрали, подзону метаритрали. Дно каменисто-галечное. Скорость течения в местах отбора проб составляла 0,29 м/с, температура воды – 8,7⁰С (табл. 47). По численности и биомассе с высокой степенью преобладания доминировали веснянки (60,4 % и 67,1 %) и хирономиды (17,3 %) по численности. Категорию субдоминантов представляли мошки по численности и биомассе (6,7 и 5,0 %), поденки по численности (8,7 %) и ручейники (13,4 %) по биомассе (табл. 50).

Река Нагнал является левым притоком р. Ооко (приток Зейского водохранилища) и впадает в нее на 22 км от устья. Река берет начало на северных отрогах хребта Соктахан, протяженность водотока 16 км, имеет 7 небольших притоков, ширина русла в среднем течении реки 1–2 м. Берега водотока пологие, местами крутые, глубина реки до 1 м, скорость течения до 0,6 м/с, грунт дна каменисто-галечный. Водная растительность практически отсутствует. В период ледостава, с конца ноября до конца апреля, река промерзает на всем протяжении.

Обследованный участок может быть охарактеризован как под-

зона метаритрали. Скорость течения составляла 0,06 м/с на плесе и 0,52 м/с на перекате, температура воды – 8,7⁰С (табл. 47). Среди выявленных групп бентоса доминировали поденки по численности (21,6 %) и биомассе (17,2 %), хирономиды по численности (50,3 %), ручейники (40,6 %) и веснянки (38,9 %) по биомассе (табл. 50). Категорию субдоминантов представляли веснянки (12,1 %) и ручейники (9,7 %) по численности, по биомассе субдоминанты отсутствовали.

Река Пальпага – левый приток р. Дуткан (приток Зейского водохранилища) впадает в нее на 74 км от устья. Река берет начало на северных отрогах хребта Соктахан и имеет типично горный характер, среднее и нижнее течение относительно спокойное и река течет среди обширных марей. Длина водотока 12 км, ширина русла в среднем течении 1–2 м, грунт дна каменисто-галечниковый. Берега водотока пологие, местами крутые, глубина реки до 1 м, скорость течения до 0,6 м/с. Водная растительность практически отсутствует. В период ледостава, с конца ноября до конца апреля, река промерзает на всем протяжении, и грунтовые воды выходят на поверхность, образуя наледи, которые начинают таять в середине апреля. Река отработана золотопромышленным предприятием полностью, о чем свидетельствуют оставленные отвалы по обоим берегам реки, заросшие кустарниковой растительностью.

Пробы бентоса отбирались в среднем течении реки, представляющем подзону метаритрали. Скорость течения в местах отбора проб составляла 0,30–0,45 м/с при температуре воды – 9,2⁰С (табл. 47). В сообществе доминировали хирономиды (40,6 %), веснянки (16,1 %) и мошки (32,1 %) по численности и ручейники (62 %) по биомассе (табл. 50). Категорию субдоминантов представляли поденки (7,4 %) по численности, мошки (12,3 %), веснянки (6,7 %), олигохеты (6,7 %) и другие двукрылые (5,4 %) по биомассе.

11.1.3. Водотоки бассейна реки Зeya ниже ГЭС

Река Граматуха является правобережным притоком р. Зeya, впадает в нее на расстоянии 296 км от устья. Длина реки 132 км общей площадью водосбора 917 км², имеет 45 притоков длиной менее 10 км, на площади водосбора реки располагаются 103 озера общей площадью 4,68 км². Грунт дна галечно-песчаный, глубина в среднем течении 0,6–1,0 м при скорости течения 1,6 м/с. Во время паводков и половодий, связанных с выпадением осадков и подтаиванием линз многолетней мерзлоты скорость течения возрастает до 2,0–2,5 м/с. Водная растительность представлена в основном бере-

говой осокой и порослями тальника. Ледостав с конца октября по начало мая, толщина ледового покрова 0,8–1,0 м.

Обследованный участок реки представляет зону потамали. Дно каменисто-галечное, скорость течения в местах отбора проб – 0,23 м/с, температура воды – 18,4⁰С, глубина 20–35 см. По численности и биомассе с высокой степенью преобладания доминировали ручейники (22,8 и 53,8 %) и хирономиды (71,9 и 21,7 %). Субдоминанты по численности отсутствовали, а по биомассе эту категорию представляли поденки (10,9 %) и моллюски (8,7 %). Олигохеты вошли в категорию второстепенных по биомассе, остальные группы насчитывали менее одного процента (табл. 51).

Таблица 51. Структурные характеристики сообществ беспозвоночных в реках Граматуха, Ту и Тыгда

Группа	Граматуха		Ту		Тыгда	
	N/B	%	N/B	%	N/B	%
Поденки	32/0,20	1,2/10,9	520/0,53	3,4/3,8	656/1,36	27,2/34,0
Веснянки	-/-	-/-	24/0,02	0,2/0,1	16/0,80	0,7/20,0
Ручейники	584/0,99	22,8/53,8	1 216/7,91	7,9/57,4	480/1,09	19,9/27,2
Хирономиды	1 840/0,40	71,9/21,7	13 456/2,90	87,1/21,0	848/0,26	35,1/6,5
Др. двукрылые	24/0,002	0,9/0,1	48/0,35	0,3/2,5	304/0,22	12,6/5,5
Олигохеты	-/0,08	-/4,3	-/1,16	-/8,4	-/0,12	-/3,0
Моллюски	40/0,16	1,6/8,7	80/0,91	0,5/6,6	112/0,15	4,6/3,7
Прочие	40/0,004	1,6/0,2	112/0,01	0,7/0,07	-/-	-/-
Всего:	2 560/1,84		15 456/13,79		2 416/4,0	

Река Ту является правобережным притоком р. Зeya и впадает в нее на 398 км от устья. Река полугорного типа, протяженностью 139 км, имеет 14 притоков менее 10 км, играет заметную роль в формировании гидрологического и биологического стока р. Зeya. Грунт дна галечный, скорость течения в межень 1,5 м/с. В зимнее время река частично перемерзает до дна.

Обследованный участок реки представляет зону потамали. Скорость течения составляла 0,42 м/с, температура воды – 19,8⁰С, глубина – 30–40 см. Среди выявленных групп бентоса доминировали хирономиды по численности (87,1 %) и биомассе (21,0 %) и ручейники (57,4 %) по биомассе (табл. 51). Категорию субдоминантов представляли ручейники по численности (7,9 %), моллюски (6,6 %) и олигохеты (8,4 %) по биомассе. Поденки по обоим показателям представляли категорию второстепенных.

Река Тыгда является правым притоком р. Зея и впадает в нее в 447 км от устья. Общая протяженность водотока 264 км. Местность представляет собой возвышенный и заселенный участок Амурско-Зейского плато, слегка холмистый и местами заболоченный, с абсолютными высотами 300–400 м, долина реки широкая, склоны ее крутые, местами обрывистые. Русло реки хорошо выражено, берега большей частью пологие, заболоченные. Скорость течения реки составляет 0,6 м/с, глубина до 1,2 м. Грунт дна в верхнем течении реки галечный, в среднем и нижнем течении галечно-песчаный, а на участках с медленным течением илистый. Водная растительность сосредоточена, преимущественным образом, на мелководных участках реки, прибрежных отмелях и многочисленных заливах. Растительность представлена береговой осокой и рдестами. Ледостав наступает в конце октября, начале ноября. Вскрытие ледового покрова происходит весной во второй декаде мая. Поступающие в русло реки более теплые грунтовые воды, при установившемся ледовом покрове, образуют значительные проталины, что значительно обогащает воду кислородом. Наибольший подъем уровня воды наблюдается в июле-августе и достигает 1,5–3 м. В это время река выходит из берегов и затопливает пойму.

Пробы бентоса отбирались в устьевом участке реки в зоне потамали. Скорость течения в местах отбора проб составляла 0,24 м/с при температуре воды 20,8⁰С и глубине 30–60 см. В сообществе доминировали поденки (27,2 и 34,0 %) и ручейники (19,9 и 27,2 %) по численности и биомассе (табл. 51), хириноиды по численности (35,1 %) и веснянки по биомассе (20,0 %). Субдоминантов представляли хириноиды (6,5 %) по биомассе и другие двукрылые по обоим показателям (12,6 и 5,5 %).

11.1.4. Водотоки бассейна реки Селемджа

Река Нора – правый приток нижнего течения р. Селемджа, протекает по территории единственного маревого заповедника России «Норский». В верхнем и среднем течениях р. Нора горно-предгорная, в нижнем – равнинно-марева. В долине преобладают озера старичного типа. Протяженность реки от истока до устья 305 км. Ширина ее русла на территории заповедника изменяется от 30–50 до 60–80 м. Для реки характерно чередование плесов и перекатов. Глубины на плесах в среднем составляют от 1,5 до 2,5 м, на перекатах около 1–1,5 м. В ямах, которые, как правило, расположены у подмываемых выходов отрогов сопок, глубины достигают 5–6

м. Перемещение донного материала быстрое, в связи с этим косы и перекаты подвижны и постоянно меняют конфигурацию. Скорость течения изменяется от 0,7 до 2,1 м/с в зависимости от уровня воды.

Обследованный участок реки представляет зону ритрали, подзону метаритрали. Дно каменисто-галечное. Скорость течения в местах отбора проб составляла 0,36–0,48 м/с, температура воды – 18,7°С (табл. 47). В сообществе доминировали хирономиды (48,6 %) и мошки (33,6 %) по численности, веснянки (32,6 %) и блефариды (22,9 %) по биомассе. Категорию субдоминантов представляли веснянки (5,1%) и блефариды (5,1 %) по численности, поденки (5,9 %), ручейники (14,0 %), хирономиды (8,2 %) и мошки (13,7 %) по биомассе (табл. 52).

Таблица 52. Структурные характеристики сообществ беспозвоночных в реках Бурунда и Нора

Группа	Бурунда		Нора	
	N/B	%	N/B	%
Поденки	304/0,07	10,1/7,5	32/0,16	1,4/5,9
Веснянки	24/0,10	0,8/10,4	176/0,87	5,1/32,6
Ручейники	168/0,34	5,6/36,1	128/0,37	3,7/14,0
Хирономиды	2 256/0,30	75,0/31,9	1 664/0,22	48,6/0,8,2
Мошки	128/0,03	4,3/2,7	1 152/0,37	33,6/13,7
Блефариды			176/0,61	5,1/22,9
Др. двукрылые	32/0,02	1,1/1,7	48/0,02	1,4/0,7
Олигохеты	-/0,06	-/6,8	-/0,03	-/1,2
Прочие	32/0,02	1,1/1,8	32/0,02	0,9/0,8
Всего:	3 008/0,95		3 424/2,66	

Река Бурунда является левобережным притоком р. Нора и впадает в нее на расстоянии 26 км от устья. Длина р. Бурунда 87 км общей площадью водосбора 2880 км². В нее впадает 65 притоков длиной менее 10 км. Грунт дна галечно-песчаный, глубины в среднем 0,6–1,0 м при скорости течения 1,6 м/с. Во время паводков и половодий, связанных с выпадением осадков и подтаиванием линз многолетней мерзлоты скорость течения возрастает до 2,0 м/с. Водная растительность представлена в основном береговой осокой и порослями тальника.

Обследованный участок реки представляет зону ритрали, подзону метаритрали. Дно каменисто-галечное. Скорость течения в местах отбора проб составляла 0,39–0,47 м/с, температура воды – 16,3°С (табл. 47). В сообществе доминировали хирономиды по чис-

ленности и по биомассе (75,0 % и 31,9 %) и ручейники по биомассе (36,1 %). Категорию субдоминантов представляли поденки по обоим показателям (10,1 и 7,5 %), ручейники по численности (5,6 %), веснянки (10,4 %) и олигохеты (6,8 %) по биомассе (табл. 52).

11.1.5. Биомасса и численность бентоса реки Зея

Река Зея наиболее многоводный приток р. Амур, длина 1242 км, площадь водосбора 233 тыс. км². Бассейн реки имеет сложное строение. Северная часть его расположена на южном склоне Станового хребта; в средней части бассейн проходит цепь хребтов Тукурингра-Соктахан-Джагды; южнее река течет по Зейско-Буреинской равнине. Уклон русла по длине изменяется в пределах 0,1–0,4 ‰, хотя в верховьях уклоны составляют более 15 ‰. Долина реки Зеи имеет широкое дно с развитой поймой, достигающей в устьевой части 13 км. Скорость течения воды в период прохождения сильных паводков 3–4 м/с. Наибольшая глубина реки в межень – 18 м, ширина русла – 4 км. Зея отличается от других рек высокой степенью извилистости русла и меандрированием в низовьях. Муссонный характер климата определяет основные черты водного режима. Доля дождевого питания в среднем составляет 50–70 % общего годового стока, снегового – 10–20 %, подземного – от 10 до 30 %. С апреля по октябрь проходит до 93–96 % годового стока. В течение этого времени наблюдается 4–5 значительных паводков, при которых уровень воды поднимается на 4–6 м. Осенний ледоход начинается в середине октября, река замерзает в первой декаде ноября, вскрывается в первой декаде мая. Зея свыше 1000 км течет в направлении с севера на юг, из холодных областей бассейна в более теплые. Основной закономерностью термического режима является постепенное и непрерывное нарастание температуры от истока к устью. Помимо климатических условий на повышение температуры воды существенное влияние оказывает приток грунтовых вод, более теплых, нежели на территории верхней части бассейна, где мерзлые породы залегают на относительно меньшей глубине. Средняя летняя температура воды в устье р. Зеи составляет 17,5⁰С.

Пробы на р. Зея отбирались на участках реки ниже ГЭС в районе г. Зея в июне 2004 г., в июле и августе 2005 г. выше пос. Заган и в этот же период в 2006 г. выше сел Сахатино и Мазаново. Обследованные участки представляют зону ритрали, подзону гипоритрали. Скорость течения на участке р. Зея ниже ГЭС (3–4 м от берега) составила 0,07–0,54 м/с, температура воды – 4,9⁰С

(табл. 47). Среди выявленных групп бентоса доминировали ручейники по численности и биомассе (37,6 % и 89,0 %) и хирономиды (51,1 %) по численности (табл. 53).

Таблица 53. Структурные характеристики сообществ водных беспозвоночных реки Зeya (2004–2005 гг.)

Группа	Зeya, ниже ГЭС 20.06. 2004 г.		Р. Зeya, у с. Заган 20.07. 2005 г.		Р.Зeya, у с. Заган 2.08. 2005 г.	
	N/B	%	N/B	%	N/B	%
Поденки	16/0,46	0,8/4,1	2 016/4,31	74,0/45,4	760/3,80	13,6/30,5
Веснянки	-/-	-/-	8/1,07	0,3/11,3	48/0,44	0,9/3,5
Ручейники	800/9,83	37,6/89,0	187/0,45	6,9/4,7	3 944/7,56	70,7/60,8
Хирономиды	1 088/0,53	51,1/4,8	424/0,09	15,6/1,0	712/0,11	12,8/0,9
Олигохеты	-/0,003	-/0,03	-/0,004	-/0,05	-/0,01	-/0,1
Моллюски	-/-	-/-	56/3,46	2,1/36,5	104/0,52	1,9/4,2
Др. двукрылые	-/-	-/-	-/-	-/-	8/0,004	0,1/0,03
Прочие	72/0,18	3,4/1,6	32/0,11	1,2/1,1	-/-	-/-
Всего:	2 128/11,04		2 723/9,49		5 576/12,44	

Скорость течения на участке р. Зeya выше пос. Заган в июле составила 0,45–0,49 м/с, температура – 20,8⁰С. В сообществе в июле доминировали поденки по численности (74,0 %) и биомассе (45,4 %), хирономиды по численности (15,6 %) и моллюски (36,5 %) по биомассе. Категорию субдоминантов представляли ручейники (6,9 %) по численности и веснянки (11,3 %) по биомассе.

В августе скорость течения составляла 0,49 м/с на плесе и 0,79 м/с на перекате, температура воды – 24,5⁰С (табл. 47). Пробы были отобраны, как и в июле, на обмелевших косах по центру реки. Среди выявленных групп бентоса категорию доминантов по обоим показателям представляли ручейники (70,7 % и 60,8 %) и поденки по биомассе (30,3 %). В категорию субдоминантов вошли поденки (13,6 %) и хирономиды (12,8 %) по численности. Численность бентоса в августе была в два раза, а биомасса на треть выше таковых в июле.

На участке реки Зeya выше села Сахатино пробы бентоса отбирали в период высокой воды на глубинах 105–115 см при температуре воды 18,3⁰С. В сообществе доминировали поденки (32,1 %) и хирономиды (45,7 %) по численности и моллюски по биомассе (77,3 %) (табл. 54). Категорию субдоминантов представляли ручейники (9,6 %) и моллюски (6,3 %) по численности и поденки (12,5 %) по биомассе.

Таблица 54. Структурные характеристики сообществ водных беспозвоночных реки Зeya (2006 г.)

Группа	р. Зeya, выше с. Сахатино 19.07.2006		р. Зeya, выше с. Мазаново 6.08.2006	
	N/B	%	N/B	%
Поденки	388/0,62	32,1/12,5	1 128/1,90	26,0/25,9
Веснянки	16/0,16	1,3/3,3	52/0,03	1,2/0,4
Ручейники	116/0,05	9,6/1,1	804/0,53	18,5/7,2
Хируномиды	552/0,06	45,7/1,1	2 036/0,22	46,9/3,1
Др. двукрылые	36/0,02	3,0/0,5	12/0,004	0,3/0,05
Олигохеты	-/0,21	-/4,2	-/0,07	-/0,9
Моллюски	76/3,81	6,3/7,3	248/4,27	5,7/58,5
Прочие	24/0,004	2,0/0,08	60/0,29	1,4/3,9
Всего:	1 208/4,92		4 340/7,31	

В августе на участке р. Зeya в районе села Мазаново скорость течения составила от 0,29 м/с на плесе до 0,54 м/с на перекате, температура воды в этот период была 22,7⁰С. Пробы были отобраны на обмелевших косах 15–20 м от берега. Категорию доминантов по обоим показателям представляли поденки (26,0 % и 25,9 %), хируномиды (46,9 %) и ручейники (18,5 %) по численности и моллюски (58,5 %) по биомассе. Субдоминантов представляли моллюски (5,7 %) по численности и ручейники (7,2 %) по биомассе. Численность бентоса в августе была в четыре раза выше таковой в июле (табл. 54).

11.1.6. Распределение биомассы бентоса в Зейском водохранилище

Отбор проб бентоса в Зейском водохранилище проводился с 21 по 24 июля 2004 г. За этот период было отобрано 15 количественных проб. Пробы отбирались дночерпателем Петерсена, имеющего площадь захвата 0,025 м². Некоторые гидрологические характеристики в местах отбора проб представлены в табл. 55.

Максимальные показатели биомассы и численности отмечены в верхней части водохранилища в районе пос. Бомнак, где численность водных беспозвоночных составляла 2440 экз/м² при биомассе 5,2 г/м² (табл. 56). На этом участке сообщество представлено тремя группами бентоса, среди которых и по биомассе, и по численности доминировали хируномиды. Олигохеты и моллюски входили по обоим показателям в категорию субдоминантов. Минимальные показатели биомассы отмечены в районе пос. Береговой и в устье р. Джигда. Это юго-восточная часть водохранилища, где в

настоящее время ведутся активные разработки золота. Надо отметить значительную долю олигохет в пробах. Высокие показатели биомассы олигохет отмечены и в р. Гиллой, впадающей именно в этой части водохранилища. Биомасса и численность беспозвоночных вдоль юго-западной полосы водохранилища во много раз выше таковых юго-восточной части. В пробах отмечено большее разнообразие групп бентоса: появляются поденки и ракообразные. Именно в юго-западной части водохранилища впадают чистые, холодноводные реки, такие как Десс, Сирик, Ижак и др.

Таблица 55. Места отбора проб бентоса в Зейском водохранилище

Место отбора проб	Глубина, м	Температура, °С
Зейское водохранилище		
Устье р. Инарогда	9,0	22,8
Залив Саломатинский, правая сторона	1,8	19,8
Залив Саломатинский, левая сторона	2,2	19,8
Пос. Хвойный	2,0	-
Устье р. Бомнак, правая сторона	2,0	15,6
Устье р. Бомнак, у берега	2,0	15,6
Напротив пос. Бомнак	7,5	15,5
Устье р. Уркан	20,0	5,6
Пос. Береговой	1,5	-
Устье р. Джигда	2,2	-
Пос. Снежногорский	3,2	-

Таблица 56. Структурные характеристики сообществ водных беспозвоночных Зейского водохранилища

Группа	Поселок Бомнак, напротив		Устье р. Уркан		Поселок Береговой		Устье р. Джигда		Поселок Снежногорский	
	N/B	%	N/B	%	N/B	%	N/B	%	N/B	%
Ракообразные	-	-	839/0,05	48,0/1,5	-	-	60/0,004	75/40	-	-
Поценки	-	-	-	-	-	-	-	-	40/0,55	22,2/93,2
Хиროномиды	1880/3,69	77,0/71,3	350/0,007	2,0/0,2	40/0,01	33,3/60	-	-	140/0,04	77,8/6,8
Олигохеты	320/0,58	13,1/11,1	-3,24	-94,8	80/0,004	66,7/40	20/0,006	25/60	-	-
Моллюски	240/0,91	9,8/17,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Прочие	-	-	874/0,12	50,0/3,5	-	-	-	-	-	-
Всего	2 440/5,17		1 748/3,42		120/0,01		80/0,01		180/0,59	

Таким образом, на основании даже предварительных данных, можно говорить о том, что состав и структура бентоса водохранилища зависят от качества вод водотоков, впадающих в него.

11.1.7. Распределение биомассы бентоса по водотокам бассейна реки Зeya

Как и для других бассейнов крупных рек, таковых как Бикин и Буряя (Кочарина, Тиунова, 1997; Тиунова и др., 2007а), для водотоков бассейна р. Зeya характерно неравномерное распределение биомассы бентоса (табл. 57). В р. Гиллой отмечена самая низкая биомасса донных беспозвоночных – 0,78 г/м², а в р. Б. Гармакан - самая высокая – 31,6 г/м². Для остальных исследованных водотоков показатели биомассы изменялись в пределах от 7,1 до 25,5 г/м².

Таблица 57. Распределение биомассы бентоса (%)
по водотокам бассейна Зейского водохранилища

Группа	Пальлага	Нагнал	Широковская	Артемий	Б. Гармакан	Сирик	М. Десс	М. Дамбуки	М. Киряк	Ижак	Десс	Бурунда	Нора	Гиллой
Поденки	2,1	17,2	0,2	0,7	6,3	7,8	10,1	2,6	0,6	3,5	6,9	7,5	5,9	35,3
Веснянки	6,7	38,9	23,8	2,7	5,9	0,9	7,0	10,4	79,2	67,1	3,3	10,4	32,6	3,4
Ручейники	62,0	40,6	3,7	49,3	29,6	34,7	16,4	50,8	5,2	13,4	4,2	36,1	14,0	8,8
Хирономиды	4,5	2,0	40,9	27,4	8,4	7,8	11,3	32,5	0,4	4,8	11,8	31,9	8,2	18,9
Мошки	12,3	0,2	31,3	0,2	38,3	1,2	2,2	1,4	0,1	5,0	55,0	2,7	13,7	1,3
Клещи	0,05	-	-	0,9	0,1	0,06	0,08	0,02	-	-	0,4	-	-	2,2
Блефарисциды	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,9	-
Олигохеты	6,7	1,1	-	7,0	0,4	-	0,2	0,09	1,3	4,7	0,01	6,8	1,2	25,8
Др. Двукрылые	5,4	-	0,1	0,1	10,6	47,4	52,7	0,1	13,1	1,4	17,6	1,7	0,7	-
Прочие	0,1	-	-	11,6	0,05	0,1	0,06	2,1	-	-	0,8	1,8	0,8	2,0
Всего, г/м²	25,5	7,1	25,0	20,3	31,6	16,3	20,6	11,8	14,7	10,0	18,8	0,95	2,7	0,78

Поденки доминировали в реках Гиллой и Нагнал, субдоминанты в реках Б. Гармакан, М. Десс, Десс, Сирик, Бурунда и Нора, а в остальных они отнесены к категории второстепенных. Это в значительной мере отличает водотоки бассейна р. Зеи от таковых бассейна р. Буряя. Как было показано (Тиунова и др., 2007а) поденки, как правило, доминировали в водотоках бассейна р. Буряя и лишь в некоторых представляли категорию субдоминантов.

Веснянки доминировали в реках Широковская, М. Киряк, Ижак, Нагнал и Нора в реках М. Дамбуки, Б. Гармакан, М. Десс, Пальлага и Бурунда представляли категорию субдоминантов, в остальных водотоках отнесены к категории второстепенных. Минимальная биомасса для веснянок отмечена в р. Сирик – 0,9 %. По-

добная картина отмечена для личинок веснянок в бассейне р. Бурея, где они доминировали в двух водотоках Бурея и Туюн, в 6 из 11 – они субдоминанты, в остальных вошли в категорию второстепенных (Тесленко, 2007б).

Ручейники доминировали в большинстве обследованных рек (в 9 из 14), в реках Гиллой, М. Киряк, Ижак и Нора они субдоминанты и только в р. Широковская и Десс они представляли категорию второстепенных. В отличие от бассейна р. Зея, в бассейне р. Бурея ручейники доминировали только в двух их 11 обследованных водотоках и в двух представляли категорию субдоминантов (Тиунова и др., 2007а).

Хирономиды доминировали в 5-и из 14 водотоков бассейна р. Зея: Гиллой, М. Дамбуки, Широковская, Артемий и Бурунда, т.е. в реках, впадающих в Зейское водохранилище в основном в его юго-восточной части. В реках Б. Гармакан, М. Десс, Десс, Сирик и Нора они представляли категорию субдоминантов, и в остальных четырех – категорию второстепенных (табл. 57). В то же время, в бассейне р. Бурея личинки хирономид, как и поденок, доминировали в большинстве (в 8 из 11) обследованных водотоков (Тиунова и др., 2007а).

Мошки доминировали в реках Б. Гармакан, Широковская и Десс, в водотоках Ижак, Пальпага и Нора они субдоминанты, в остальных – второстепенные. В отличие от бассейна р. Зея, большинство водотоков которого относятся к типу холодноводных, в бассейне р. Бурея только р. Эльгаджа принадлежит к этому же типу. Именно в ней личинки мошек и доминировали.

Другие двукрылые доминировали в реках М. Десс, Десс и Сирик, в реках Б. Гармакан, М. Киряк и Пальпага представляли категорию субдоминантов, в остальных водотоках они либо отсутствовали, либо второстепенные. В водотоках бассейна р. Бурея личинки других двукрылых доминировали в двух реках из 11 и в двух представляли категорию субдоминантов.

Олигохеты везде малочисленны, за исключением р. Гиллой, где они доминировали, достигая 25,8 % биомассы бентоса и рек Артемий и Пальпага, где они представляли категорию субдоминантов. Подобные результаты получены нами и для водотоков бассейна р. Бурея (Тиунова и др., 2007а), где олигохеты также не имели высоких показателей развития биомассы, за исключением гипоритрала самой р. Бурея.

Водяные клещи во всех водотоках составляли незначительную долю биомассы бентоса.

11.2. Структурные изменения биомассы донных беспозвоночных в водотоках бассейна реки Зейя

Структурные изменения биомассы бентоса рассмотрены для четырех отрядов амфибиотических насекомых: поденок, веснянок, ручейников и двукрылых, включающих представителей семейств хируномиды и тигулиды. В табл. 58 приведены данные по структуре сообществ исследованных водотоков. Как было показано выше, водотоки юго-западной части Зейского водохранилища, относящиеся к горным, холодноводным, промерзающим полностью (Пальпага, Нагнал, Артемий) или в верхнем течении (Десс, М. Киряк, Ижак).

Таблица 58. Структура сообществ водных беспозвоночных водотоков бассейна р. Зейя (% биомассы)

Водоток, протяженность	Доминанты		Субдоминанты		Второстепенные, число (%)	Всего таксонов
	Таксон	%	Таксон	%		
1	2	3	4	5	6	7
Пальпага, 12 км	<i>Rhyacophila egijnica</i>	58,6	<i>Nemoura</i> sp.	6,1	4 (7,2)	36
			<i>Tipula</i> sp.	5,0		
Нагнал, 17 км	<i>Arcynopteryx polaris</i>	41,3			4 (7,2)	19
		28,2				
		19,0				
Широковская, 17 км	<i>Nemoura</i> sp.	22,5	<i>Orthocladus</i> sp.	8,4	6 (13,3)	30
		19,8				
Артемий, 23 км	<i>Rhyacophila egijnica</i>	45,3	<i>Sealis</i> sp.	11,2	8 (18,2)	27
			<i>Corynoneura</i> sp.	7,9		
			<i>Trichocladus posticalis</i>	6,5		
Большой Гармакан, 37 км	<i>Rhyacophila egijnica</i>	27,8	<i>Nemoura</i> sp.	6,2	6 (14,2)	40
			<i>Orthocladus</i> (E.) <i>rivulorum</i>	5,3		
Сирик, до 50 км	<i>Tipula</i> sp.	43,9	<i>Ameletus camtschaticus</i>	5,0	5 (13,8)	23

1	2	3	4	5	6	7
Малый Десс, до 50 км	<i>Tipula</i> sp.	56,7	<i>Dicosmoecus polaris</i>	5,7	9	37
			<i>Diamesa</i> sp.	5,3	(26,2)	
Малые Дамбуки, До 50 км	<i>Rhyacophila depressa</i>	24,7	<i>Psychomyia</i> sp.	14,8	9	39
			<i>Agnetina extrema</i>	10,7		
			<i>Orthocladius</i> sp.	6,6		
			<i>Rhyacophila mongolica</i>	6,3		
			<i>Conchapelopia</i> sp.	5,0	(24,1)	
Малый Киряк, 59 км	<i>Arcynopteryx polaris</i>	79,1	<i>Tipula</i> sp.	12,4	1	18
					(4,9)	
Ижак, 80 км	<i>Nemoura</i> sp.	67,1	<i>Rhiacophila egijnica</i>	9,5	6	18
					(8,2)	
Десс, 82 км	<i>Tipula</i> sp.	43,2	<i>Cinygmula cava</i>	6,7	5	20
					(11,6)	
Бурунда, 87 км			<i>Thienemanniella</i> sp.	10,8	8	34
			<i>Isoperla</i> sp.	10,0		
			<i>Cheumatopsyche</i> sp.	9,2		
			<i>Goera tungusensis</i>	9,2		
			<i>Psychomyia</i> sp.	8,0		
			<i>Brachicentrus ameri- canus</i>	7,9		
			<i>Euryhapsis cilium</i>	5,5		
			<i>Caenis rivulorum</i>	5,3	(14,7)	
Нора, 305 км	<i>Neohapalothrix maushukuensis</i>	22,9	<i>Kaszabia nigricauda</i>	5,5	9	27
			<i>Hydropsyche nevae</i>	5,2		
			<i>Agnetina brevipennis</i>	22,3		
Гиллой, 545 км	<i>Heptagenia sulphurea</i>	26,5	<i>Hydropsyche nevae</i>	12,5	1	16
			<i>Haploperla lepnevae</i>	8,3		
			<i>Brachicentrus ameri- canus</i>	6,1		
			<i>Conchapelopia</i> sp.	5,0		
Зея, ниже ГЭС	<i>Apatania zonella</i>	80,2	<i>Apatania cymophila</i>	8,7	4	12
					(7,9)	
Зея, выше с. За- ган, июль	<i>Ephoron nigradorsum</i>	15,7	<i>Paragnetina flavonica</i>	14,0	6	36
			<i>Isonymchia ussurica sibi- rica</i>	6,5	(9,7)	
Зея, выше с. За- ган, август	<i>Macrostemum radia- tum</i>	49,8			5	36
	<i>Ephoron nigradorsum</i>	23,5			(17,9)	
Зея, с. Сахатино, август			<i>Ephemera orientalis</i>	10,3	5	30
					(14,1)	
Зея, с. Мазаново, август			<i>Ephoron nigradorsum</i>	11,5	7	58
					(13,0)	

В р. Пальпага (протяженность 12 км) видовое разнообразие представлено 36 таксонами. Основная доля биомассы принадлежит единственному доминанту – ручейнику *Rhyacophila eijunica* (58,6 %). Категорию субдоминантов представляют веснянки *Nemoura* sp. (6,1 %) и двукрылые *Tipula* sp. (5,0 %). Доля второстепенных видов в структуре сообщества не высока и составляет 7,2 % (4 вида).

В р. Нагнал (протяженность 17 км) видовое разнообразие ниже, чем в р. Пальпага и насчитывает 19 таксонов. Так же как и в р. Пальпага в р. Нагнал, доминировали ручейники *Rhyacophila eijunica* (28,2 %), а также веснянки *Arcynopteryx polaris* (41,3 %) и поденки *Ameletus camtchaticus* (19,0 %). Таким образом, общая доля доминантов составила 88,5 % биомассы бентосного сообщества. Субдоминанты отсутствовали, а на долю второстепенных приходилось 4,3 % биомассы бентоса.

Сообщество беспозвоночных р. Артемий (протяженность 23 км) представлено 27 видами. Единственный доминант сообщества беспозвоночных – ручейники *Rhyacophila eijunica* (45,3 %). В категорию субдоминантов вошли два вида хирономид *Corynoneura* sp. (11,2 %) и *Trichocladius posticalis* (6,5 %) и вислоккрылки *Sealis* sp. (11,2 %). Доля второстепенных видов – 18,2 % (8 видов), среди которых преобладали хирономиды (5 видов), составляя 11,1 % биомассы этой категории.

В р. Сирик (протяженностью до 50 км) фауна амфибионтов представлена 23 видами. Также как и в реках Пальпага, Нагнал и Артемий одним из доминантов является ручейник *Rhyacophila eijunica* (32,2 %) и двукрылые *Tipula* sp. (43,9 %) в сумме составляющие 76,1 % биомассы бентосного сообщества. Доля субдоминантов невысока 5,0 % (1 вид), а второстепенных – 13,8 % (5 видов).

В структуре сообщества р. Малый Десс из 37 видов амфибиотических насекомых доминировали личинки двукрылых *Tipula* sp. (56,7 %), категорию субдоминантов представляли ручейники *Dicosmoecus polaris* (5,7 %) и хирономиды *Diamesa* sp. (5,3 %). Количество второстепенных видов довольно высокое – 9 (26,2 %), среди которых преобладали поденки – 4 вида (10,0 %).

В р. Десс (протяженностью 82 км) сообщество представлено 20 видами, из которых, как и в р. М. Десс доминировали личинки двукрылых *Tipula* sp., составляя 43,2 % биомассы бентоса. В категорию субдоминантов вошли личинки поденок *Cinygmula cava* (6,7 %). Доля второстепенных видов составляла 11,6 % (5 видов), из которых 8,2 % (3 вида) приходилось на личинок хирономид.

Сообщество р. Малый Киряк (протяженность 59 км) составляют 18 видов амфибиотических насекомых, среди которых единственный доминант веснянки *Arcynopteryx polaris* достигают 79,1 %, а субдоминант *Tipula* sp. – 12,4 % биомассы бентоса. Категория второстепенных представлена ручейниками *Rhyacophila egijnica* (4,9 %).

В р. Ижак, количество видов такое же, как и в р. М. Киряк. В сообществе доминируют личинки двукрылых *Tipula* sp. (43,2 %), категорию субдоминантов представляет доминант большинства исследованных рек – ручейник *Rhyacophila egijnica* (9,5 %). Доля второстепенных видов не превышала 10,3 % (6 видов).

Таким образом, водотоки юго-восточной части Зейского водохранилища в большинстве случаев близки по показателям видового доминирования бентосного сообщества. Так для рек Пальпага, Нагнал, Артемий, Сирик характерен единый доминант – ручейник *Rhyacophila egijnica*, для рек Сирик, Малый Десс и Десс – *Tipula* sp., а для рек Нагнал и Малый Киряк – *Arcynopteryx polaris*. В то же время внутри сообщества каждого водотока имеются и свои особенности. Так в р. Нагнал при практически минимальном для исследованных водотоков количестве видов (19) отмечено максимальное число доминантов (3 вида) и отсутствие субдоминантов. В р. Сирик (23 вида) доминанты представлены двумя видами и одним субдоминантом, а реки Малый Киряк, Ижак и Десс – одним доминантом и одним субдоминантом.

Бассейн юго-западной части Зейского водохранилища представлен более разнообразными реками. Это горные холодноводные водотоки, промерзающие полностью (Широковская) или частично (Большой Гармакан) и умеренно холодноводные не промерзающие вовсе (Гиллой). Структура их сообществ весьма разнообразна и оригинальна.

Сообщество амфибиотических насекомых р. Широковская (протяженность 17 км) насчитывает 30 видов, среди которых доминируют личинки веснянки *Nemoura* sp. (22,5 %) и хирономиды *Orthocladius* (E.) *rivicola* (19,8 %). Категорию субдоминантов представляют личинки хирономид *Orthocladius* sp. (8,4 %). Доля второстепенных видов составляет 13,4 % (6 видов), из них 8,7 % (4 вида) принадлежит хирономидам.

В р. Большой Гармакан (протяженность 37 км) отмечено самое высокое видовое разнообразие (40 видов) среди перечисленных выше рек. Единственный доминант в сообществе представлен личинками ручейника *Rhyacophila egijnica* (27,8 %). В категорию субдоми-

нантов вошли личинки веснянки *Nemoura* sp. (6,2 %) и хирономиды *Orthocladius* (*E.*) *rivulorum* (5,3 %). Второстепенные виды составляли 14,2 % биомассы бентоса (6 видов). Таким образом, по видам доминантам и субдоминантам сообщество р. Б. Гармакан наиболее близко к таковым рек юго-восточной части Зейского водохранилища.

Разнообразие сообщества р. Малые Дамбуки (протяженность до 50 км) представлено 39 видами. Структура сообщества водотока отлично от всех выше упомянутых рек. Здесь доминировали личинки ручейника *Rhyacophila depressa* (24,7 %), в категорию субдоминантов вошли пять видов: ручейники *Psychomia* sp. (14,8 %) и *Rhyacophila mongolica* (6,3 %), веснянка *Agnetina extrema* (10,7 %), хирономиды *Orthocladius* sp. (6,6 %) и *Conchapelopia* sp. (5,0 %). Доля второстепенных видов довольно высока 21,2 % (9 видов), в основном за счет личинок хирономид, составившим 17,5 % (8 видов) биомассы этой категории.

В р. Гиллой (протяженность 545 км) зарегистрировано 16 видов, что является довольно низким показателем среди обследованных рек бассейна Зейского водохранилища и, особенно для водотоков такой протяженности. Среди выявленных видов доминировали личинки поденки *Heptagenia sulphurea* (26,5 %), субдоминанты представлены личинками ручейников *Hydropsyche nevae* (12,5 %) и *Brachicentrus americanus* (6,1 %), веснянки *Haploperla lepnevae* (8,3 %) и хирономиды *Conchapelopia* sp. (5,0 %). В категорию второстепенных вошел один вид.

В бассейне р. Селемджа были обследованы два водотока, которые могут быть отнесены к водотокам умеренно холодноводного типа – р. Нора, протяженностью 305 км и ее приток р. Бурунда, протяженностью 87 км.

В структуре сообщества приустьевого участка р. Бурунда доминанты отсутствовали, категорию субдоминантов представляли четыре вида ручейников *Goera tungusensis* (9,2 %), *Cheumatopsyche* sp. (9,2 %), *Psychomia* sp. (8,0 %) и *Brachicentrus americanus* (7,9 %), два вида хирономид *Thienemanniella* sp. (10,8 %) и *Euryhapsis cilium* (5,5 %), веснянка *Isoperla* sp. (10,0 %) и поденка *Caenis rivulorum* (5,3 %). Таким образом, доля биомассы бентоса, приходящаяся на субдоминантов в р. Бурунда была самой высокой (65,9 %) из всех обследованных водотоков бассейна р. Зей. Второстепенные были представлены 8 видами, доля биомассы которых составляла 14,7 %. При этом заметную роль в формировании биомассы второстепенных видов играли хирономиды (5 видов), насчитывающие 9,9 %

биомассы этой категории (табл. 58).

На обследованном участке р. Нора видовое разнообразие сообщества невелико, в его составе всего 27 таксонов. Среди них доминировали блефаридеры *Neohapalotrix manschukuensis* (22,9 %) и веснянки *Agnetina brevipennis* (22,3 %). Категорию субдоминантов представляли веснянки *Kaszabia nigricauda* (5,5 %) и ручейники *Hydropsyche nevae* (5,2 %). На долю второстепенных приходилось 24,8 % (9 видов) биомассы бентоса, большая часть видов этой категории – ручейники.

Как уже указывалось выше исследования р. Зея проводились нами в нескольких точках по продольному профилю реки и в различные годы и сезоны (табл. 47). В р. Зея ниже ГЭС или в районе г. Зея отмечено самое низкое видовое разнообразие амфибиотических насекомых – 12 таксонов. При этом в бентосе отсутствовали личинки веснянок, а такой постоянный компонент бентоса крупных рек как поденки были представлены единственным видом *Ephemerella aurivillii*. Среди доминантов ручейники *Apatania zonella*, составляющие 80,2 % биомассы бентоса. В субдоминантах также ручейники *Apatania crymophila* (8,7 %). Доля второстепенных видов невысока (7,9 %) и распределена практически равномерно между одним видом поденок и тремя видами хирономид. Надо отметить, что видовой комплекс р. Зея ниже ГЭС близок к таковому родников. Так доминант *Apatania zonella* – обитатель родников и ключей, субдоминант *Apatania crymophila* предпочитают населять холодные реки и источники (Иванов и др., 2001). Среди второстепенных видов *Orthocladius (O.) frigidus*, тяготеющий к горным водотокам, в предгорьях характерен для «лососевых ключей», в крупных предгорных реках и в равнинных водотоках встречается редко. Это объясняется тем, что ниже плотины в р. Зея попадают воды нижних слоев водохранилища, температура которых, как правило, не превышает 4⁰С, что создает в реке постоянный температурный режим, подобный родникам.

Структура сообщества р. Зея в районе с. Заган существенно иная. Видовое разнообразие в 3 раза выше, чем на участке реки ниже ГЭС. Среди амфибиотических насекомых наиболее представлены поденки – 16 видов, которые вошли и в категорию доминантов *Ephoron nigridorsum* (15,7 %) и субдоминантов *Isonychia ussurica sibirica* (6,5 %) наряду с веснянками *Paragnetina flavonica* (14,0 %). Доля второстепенных видов невысока 9,7 % биомассы бентоса, из которых 7,0 % этой категории (4 вида из 6) принадлежит поденкам.

В августе на этом участке реки структура сообщества претерпевает некоторые изменения при том же видовом разнообразии (36 видов). Поденки *Ephoron nigridorsum* (23,5 %) продолжают доминировать вместе с ручейниками *Macrostemum radiatum* (49,8 %), который в июле входил в категорию второстепенных. Субдоминанты отсутствуют. Категорию второстепенных представляют 7 видов (17,9 %). В отличие от данных июля, в августе среди второстепенных преобладали ручейники, составляя 8,0 % биомассы этой категории.

В р. Зея выше с. Мазаново в августе сообщество амфибиотических насекомых было представлено 58 видами, что является самым высоким показателем для исследованного бассейна. При этом доминанты отсутствовали, категория субдоминантов была представлена поденками *Ephoron nigridorsum* (11,5 %), доминировавшими в этот период в районе пос. Заган (табл. 58). Второстепенные насчитывали 7 видов (13,0 %), из которых 5 видов поденки, доля их биомассы в этой категории составляла 8,7 %.

Таким образом, структура сообщества водных насекомых 15 обследованных участков рек бассейна р. Зея имеет свои черты сходства и свои особенности. В структуре сообществ 5 водотоков (Пальпага, Нагнал, Артемий, Большой Гармакан, Сирик) доминировали личинки ручейника *Rhyacophila egijnica* и в 3 (Сирик, Малый Десс, Десс) – личинки двукрылых *Tipula* sp. При этом *Rhyacophila egijnica* в реках Пальпага, Артемий и Большой Гармакан, а *Tipula* sp. в Реках Малый Десс и Десс были единственными доминантами. Надо отметить, что все вышеперечисленные реки относятся к горным холодноводным водотокам, протяженность которых не превышает 100 км. Это отличает их от рек бассейна р. Буря, которые в своем большинстве относятся к водотокам умеренно холодноводного типа, протяженностью более 100 км (Тиунова и др., 2007б). Наиболее близки по показателям видового доминирования сообщества бентоса рек Нора (басс. р. Зея), Нимакан и Ургал (басс. р. Буря). Для них характерен единый доминант – личинки блефаридерид *Neohapalothrix manschukuensis*. Для крупных рек, таких как Гилой и Зея, так же как и для подобных водотоков бассейна р. Буря постоянным доминирующим компонентом являются личинки поденок и наличие среди субдоминантов личинок веснянок.

Глава 12. ИХТИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗЕЯ

Река Зeya один из самых крупных притоков Амура. В 1950–60-х годах был разработан план строительства в бассейне р. Зeya целого каскада гидроэлектростанций. В настоящее время построена и функционирует только одна ГЭС – Зейская. Сейчас планируется строительство Нижне-Зейской ГЭС. В целом, гидростроительство как мощный фактор воздействия на окружающую среду, несомненно, вызывает значительные перестройки в речных экосистемах. Плотины ГЭС перекрываются миграционные пути рыб, в результате изменяется видовое богатство ихтиофауны и структура ихтиоценов, а также биологические характеристики рыб. И это не мгновенные изменения, процесс сукцессии ихтиоценов водохранилищ происходит не один десяток лет и сопровождается всплесками численности различных видов в период заполнения и постепенной деградацией сообществ рыб в последующие периоды. Этот процесс может усложняться вселением чужеродных видов. В целом формирование ихтиофауны водохранилищ различных климатических зон различно (Баранов, 1961). Ихтиофауна водохранилищ европейской и сибирской частей России изучена довольно полно. Водохранилища Дальнего Востока, в частности Зейское, до недавнего времени оставались малоизученными.

Основной целью данной работы является выявление структурных перестроек ихтиофауны в связи со строительством и эксплуатацией Зейской ГЭС, а также прогноз развития ихтиофауны Нижне-Зейского водохранилища.

В основу работы положены материалы, собранные с 2006 по 2009 гг. (рис. 24). Отлов рыбы проводили различными орудиями лова: для крупных (промысловых) рыб использовали набор ставных и сплавных сетей с шагом ячеи от 20 до 60 мм, для мелких (непромысловые) виды рыб – ихтиологический сачок с шагом ячеи 3 мм, накидную сеть с шагом ячеи 7 мм и площадью охвата 3 м², ловушки вентерного типа и мальковый невод с шагом ячеи 6 мм, длиной 15 м. Суммарно за 4 года работ отловлено и проанализировано более 10 000 экз. рыб, принадлежащих 47 видам.

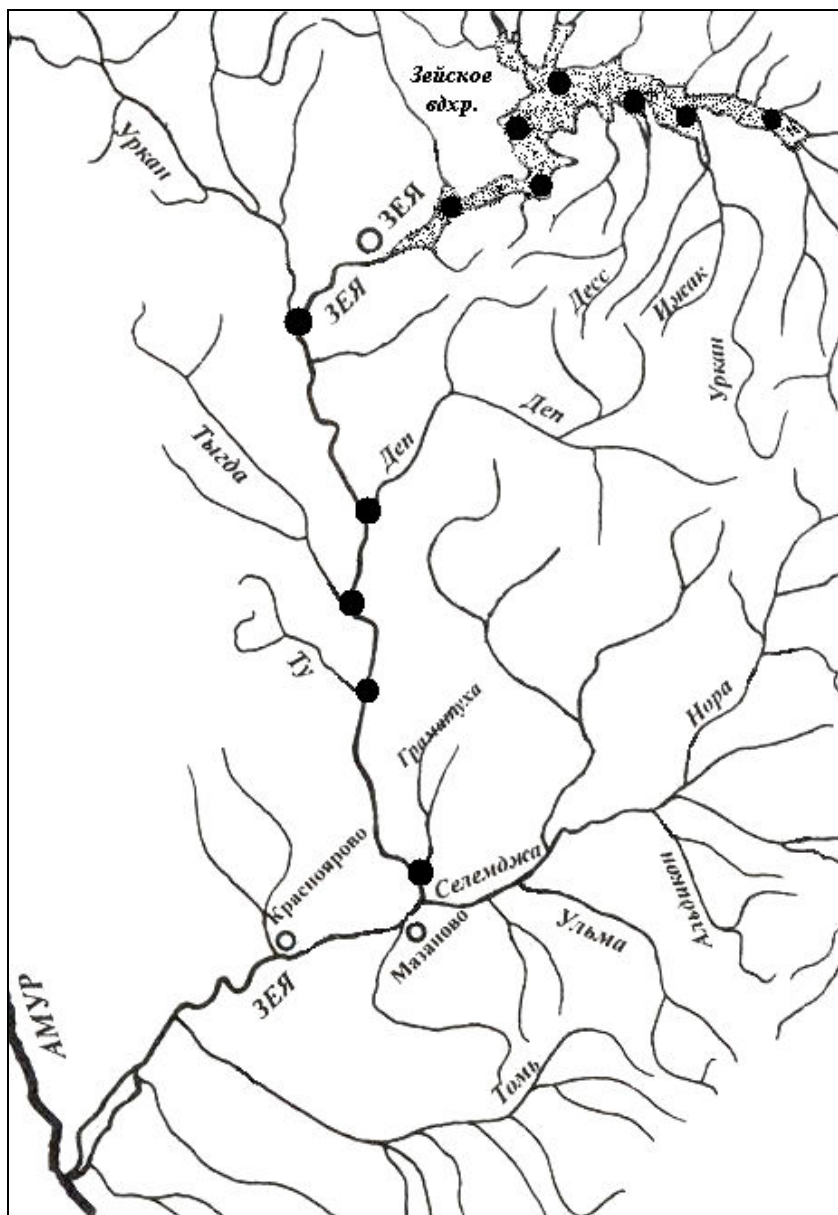


Рис. 24. Карта-схема мест сбора материала

Систематические названия рыб и их таксономический статус приняты по Н.Г. Богущкой и А.М. Насеки (2004). Схема морфометрических промеров принята по И.Ф. Правдину (1966). Полный биологический анализ включал в себя: измерение общей (AB) и промысловой (AD) длины, у лососевых рыб дополнительно измерялась длина тела по Смитту (AC). Массу тела измеряли как с внутренностями (Q), так и без них (q). Зрелость половых продуктов оценивали по 6-ти балльной шкале Кисилевича. Гонады взвешивали на весах с точностью до 0,01 г. Навеску икры, для определения плодовитости, брали со средней части гонад, ее масса варьировала от 0,1 до 3,0 г в зависимости от вида рыб, размера ястыка, размера икринок. Визуально оценивали наполнение желудка по 6-ти балльной шкале Лебедева (Павловский, 1961). Учитывали количество рыб с наполненным желудком в выборке. Пищевой комок взвешивали и, по возможности, определяли видовую принадлежность организмов в составе его компонентов. По 5-ти балльной шкале Прозоровской определяли жирность (Правдин, 1966).

Для определения возраста рыб использованы различные регистрирующие структуры. У чешуйных рыб возраст определяли по чешуе. За годовое кольцо принимали зону сближения склеритов. У амурского сома и косатки-скрипуна возраст определяли по спилам первых жестких лучей грудных плавников. При просматривании спилов под бинокулярным микроскопом в проходящем свете за летние зоны принимали темные полосы, а за зимние – светлые. Возраст налимов определяли по отолитам, которые предварительно шлифовали (Чугунова, 1959; Правдин, 1966).

Рост оценивали по обратному расчислению через зависимость линейной регрессии по радиусу регистрирующей структуры (Мина, Клевезаль, 1976). Для описания зависимости «длина – масса» применяли уравнение степенной функции, обоснование использования этого уравнения наиболее полно представлено Г.Г. Винбергом (1966). Изменения линейных и весовых характеристик роста во времени проводили по кривым роста. Линейный и весовой рост описывали уравнением Берталанфи (Бивертон, Холт, 1969; Рикер, 1979, Beverton, 1994).

Упитанность рыб рассчитывали по Кларк. Гонадосоматический индекс (ГСИ) определяли отношением массы ястыка к массе рыбы. Определение плодовитости рыб производили в преднерестовый период (на IV стадии зрелости). Под индивидуальной плодовитостью понимали число икринок, подготовленное для нереста

одной самкой (Степановская, Григоращ, 1976; Иванков, 2001). Относительную плодовитость (ОП) определяли количеством икринок на 1 грамм массы тела рыбы без внутренностей.

Для оценки численности рыб использованы (Методические рекомендации..., 1990). В основе данной методики лежит метод виртуальных популяций. Метод основан на анализе распределения особей в улове по возрастным группам, с использованием основного «уравнения улова», представленного в «формальной теории жизни рыб» Ф.И. Баранова (1918).

Достоверность различий определяли Т-критерием Стьюдента (Лакин, 1980). Различия в величинах считали достоверными или неслучайными при $p \leq 0,05$, или при 5-ти % или меньшем уровне значимости. При статистической обработке данных, а также при построении графиков и рисунков использованы программы Statistica 6.0, NCSS.

В работе использован многочисленный материал архивов различных организаций. Данные за 1965–1985 гг. восстановлены по сборам ФГУП «ТИНРО-Центр» и ХфТИНРО, за 1990–1995 гг. по сборам Зейского отдела ФГУ «Амуррыбвод». Материалы по зарыблению Зейского водохранилища предоставлены Приморской производственно-акклиматизационной станцией (ПримПАС) ФГУ «Приморрыбвод». Официальная промысловая статистика основана на данных Амурского территориального управления Росрыболовства.

12.1. Формирование ихтиофауны Зейского водохранилища

Река со своей придаточной системой имеет большее количество биотопов, чем водохранилище. Строительство гидроузлов на реках и создание водохранилищ приводит к значительному сокращению количества мест обитания рыб относительно исходного водоема. Для проходных и полупроходных рыб перекрываются миграционные пути. Следовательно, неизбежны количественные сокращения состава ихтиофауны. Сокращение видового богатства ихтиофауны отмечалось для многих водохранилищ России и стран зарубежья.

За период с 2006 по 2009 гг. в Зейском водохранилище были проведены обловы рыб в различных биотопах, в различные сезоны и различными орудиями лова. В связи с этим полагаем, что видовой состав рыб в уловах за период проведения работ с достаточной

достоверностью отражает современный видовой состав ихтиофауны Зейского водохранилища. На сегодняшний день имеется возможность сравнения состава ихтиофауны отмеченного в ретроспективных материалах, 1920–1960-х гг., (периода до зарегулирования р. Зеи), 1970–1990-х гг. (периода заполнения и формирования Зейского водохранилища), и состава ихтиофауны в настоящее время.

Первые сведения о рыбах бассейна р. Зеи датируются концом XIX – началом XX века (Крюков, 1894; Гассовский, 1927; Линдберг, 1927; Таранец, 1937). Наиболее полный список видов рыб, обитающих в бассейне р. Зеи, был опубликован М.В. Миной (1962), который в целом для бассейна отмечал 56 видов рыб, а к верхнему течению относил 30 видов. В результате исследования зоны затопления будущего Зейского водохранилища выявлены еще 4 ранее не отмеченных вида (табл. 59).

Таблица 59. Встречаемость отдельных видов рыб в уловах из бассейна Верхней Зеи и Зейского водохранилища по периодам наблюдений по: (Коцюк, 2009)

Вид и его таксономическое положение	Встречаемость видов по периодам наблюдений			
	до 1975 г.	1976–1985 гг.	1986–1995 гг.	2006–2009 гг.
1	2	3	4	5
Отряд I. Petromyzontiformes – миногообразные				
Сем. 1. Petromyzontidae Bonaparte, 1831 – миноговые				
1. <i>Lethenteron reissneri</i> (Dybowski, 1869) – дальневосточная ручьевая минога	+	+	-	+
Отряд II. Acipenseriformes Berg, 1940 – осетрообразные				
Сем. 2. Acipenseridae Bonaparte, 1831 – осетровые				
2. <i>Huso dauricus</i> (Georgi, 1775) – калуга	+	+	+	-
3. <i>Acipenser schrenckii</i> Brandt, 1869 – амурский осетр	+	-	-	-
Отряд III. Cypriniformes – карпообразные				
Сем. 3. Cyprinidae Fleming, 1822 – карповые				
4. <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776) – амурский обыкновенный горчак	+	+	-	-
5. <i>Hemiculter lucidus</i> (Dybowski, 1872) – уссурийская востробрюшка	+	-	-	-
6. <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась	+	+	+	+
7. <i>Gobio cynocephalus</i> (Dybowski, 1869) – амурский обыкновенный пескарь	+	+	-	+

1	2	3	4	5
8. <i>Gobio soldatovi</i> Berg, 1914 – пескарь Солдатова	+	+	-	-
9. <i>Hemibarbus labeo</i> (Pallas, 1776) – конь-губарь	+	+	-	-
10. <i>Ladislavia taczanowskii</i> Dybowski, 1869 – ладиславия	+	+	-	-
11. <i>Leuciscus waleckii</i> (Dybowski, 1869) – амурский язь, чебак	+	+	+	+
12. <i>Phoxinus czekanowskii</i> Dybowski, 1869 – голяян Чека-новского	+	-	-	-
13. <i>Phoxinus lagowskii</i> Dybowski, 1869 – голяян Лаговского	+	+	+	+
14. <i>Phoxinus percunurus</i> (Pallas, 1814) – озерный голяян	+	+	+	+
15. <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) – речной голяян	+	+	-	-
16. <i>Pseudaspius leptocephalus</i> (Pallas, 1776) – плоскоголо-вый жерех	+	-	-	+
17. <i>Xenocypris macrolepis</i> Bleeker, 1871 – крупночешуй-ный желтопер	+	-	-	-
18. <i>Chanodichthys mongolicus</i> (Basilewsky, 1855) – мон-гольский краснопер	+	+	+	-
Сем. 4. Cobitidae Swainson, 1839 – вьюновые				
19. <i>Cobitis lutheri</i> Rendahl, 1735 – щиповка Лютера	+	-	-	+
20. <i>Cobitis melanoleuca</i> Nichols, 1925 – сибирская щиповка	+	+	-	+
21. <i>Misgurnus mohoity</i> (Dybowski, 1869) – вьюн змеевидный	+	+	-	+
Сем. 5. Balitoridae Swainson, 1839 – балиторовые				
22. <i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) – сибирский голец	+	+	-	+
Отряд IV. Siluriformes – сомообразные				
Сем. 6. Siluridae Cuvier, 1816 – сомовые				
23. <i>Silurus asotus</i> Linnaeus, 1758 – амурский сом	+	+	+	+
Сем. 7. Bagridae Bleeker, 1858 – косатковые				
24. <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> (Richardson, 1846) – китайская косатка-скрипун	+	+	+	+
25. <i>Pseudobagrus ussuriensis</i> (Dybowski, 1872) – косатка-плеть	+	-	-	+
Отряд V. Esociformes – щукообразные				
Сем. 8. Esocidae Cuvier, 1816 – щуковые				
26. <i>Esox reichertii</i> Dybowski, 1869 – амурская щука	+	+	+	+
Отряд VI. Osmeriformes – корюшкообразные				
Сем. 9. Osmeridae Regan, 1913 – корюшковые				
27. <i>Hypomesus olidus</i> (Pallas, 1814) – обыкновенная мало-ротая корюшка	+	+	+	+
Отряд VII. Salmoniformes – лососеобразные				
Сем. 10. Coregonidae Core, 1872 – сиговые				
28. <i>Coregonus chadary</i> Dybowski, 1869 – сиг-хадары	+	+	+	+
29. <i>Coregonus migratorius</i> (Georgi, 1775) – байкальский омуль	-	-	-	+
30. <i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1789) – пелядь	-	-	-	+
31. <i>Coregonus ussuriensis</i> Berg, 1906 – амурский сиг	+	-	-	+
Сем. 11. Thymallidae Gill, 1884 – хариусовые				
32. <i>Thymallus grubii</i> Dybowski, 1869 – верхнеамурский хариус	+	+	+	+
Сем. 12. Salmonidae Cuvier, 1816 – лососевые				
33. <i>Brachymystax lenok</i> (Pallas, 1773) – острорылый ленок	+	+	+	+
34. <i>Brachymystax tumensis</i> Mori. 1930 – тупорылый ленок	+	-	-	+
35. <i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773) – таймень	+	+	+	+
36. <i>Oncorhynchus keta</i> (Walbaum, 1792) – кета	+	-	-	-

1	2	3	4	5
Отряд VIII. Gadiformes – трескообразные				
Сем. 13. Lotidae Bonaparte, 1837 – налимовые				
37. <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) – налим	+	+	+	+
Отряд IX. Scorpaeniformes - скорпенообразные				
Сем. 14. Cottidae Bonaparte, 1931 – рогатковые				
38. <i>Cottus szanaga</i> Dybowski, 1869 – амурский подкаменщик	+	-	-	-
39. <i>Mesocottus haitej</i> (Dybowski, 1869) – амурская ширококолобка	+	+	-	-
Отряд X. Perciformes - окунеобразные				
Сем. 15. Odontobutidae Hoese et Gill, 1993 – головешковые				
40. <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877 – ротан-головешка	+	+		+
ВСЕГО:	38	28	16	26

Примечание. «+» - наличие вида; «-» - отсутствие вида. Видовые названия и таксономические положения рыб даны по: (Богуцкая, Насека, 2004).

В целом видовой состав ихтиофауны рассматриваемого бассейна сократился с 38 видов рыб, обитавших в бассейне Верхней Зеи до 26, из которых 24 аборигенных и 2 интродуцированных вида. Из бассейна Зейского водохранилища исчезли ценные осетровые (калуга и амурский осетр) и лососевые (кета) виды рыб. Несмотря на то, что калуга периодически встречалась в уловах из Зейского водохранилища, скорее всего это были представители речной группировки, которые остались запертыми в водохранилище после строительства плотины. Так как условий размножения калуги ни в водохранилище, ни в его притоках нет, можно считать, что этот вид окончательно исчез из бассейна Зейского водохранилища.

Промысловые реофильные виды рыб (таймень, ленки, хариус и сиги) летом обитают в притоках водохранилища и изредка встречаются в зонах переменного подпора. По причине мелководности большинства притоков водохранилища все они на зиму скатываются в зону переменного подпора, где еще сохраняется небольшое течение и присутствуют достаточные глубины. Конь-губарь в настоящее время вообще не встречается в бассейне Зейского водохранилища. Причиной исчезновения этого вида из состава ихтиофауны послужила потеря мест нереста. Мелкие речные непромысловые виды (гольян Чекановского, амурская ширококолобка, амурский подкаменщик, горчак и ладиславия) вследствие потери мест обитания оказались вытеснены в притоки водохранилища. Исчезли из бассейна Зейского водохранилища и пелагофильные виды рыб (крупночешуйный желтопер и уссурийская востробрюшка), причина этому – отсутствие условий нереста в бассейне Зейского водохранилища в настоящее время.

Изменилось соотношение различных групп рыб, например, по типу питания и по типу нереста. Если до зарегулирования Зеи количество бентофагов от общего числа видов составляло 66,4 %, то в настоящее время только 52,0 %. Количество хищников увеличилось с 27,0 до 36,0 %, а планктофагов с 3,3 до 12,0 %. В настоящее время в бассейне Зейского водохранилища отсутствуют растительноядные виды рыб, а до зарегулирования их доля составляла 3,3 %.

По типу нереста в настоящее время доминируют литофилы, их доля увеличилась до 66,5 % по сравнению с периодом до зарегулирования (42,0 %). В настоящее время в составе ихтиофауны нет остракофильных и пелагофильных видов рыб, а в речной период доля этих групп рыб составляла соответственно 6,0 и 27,0 %. Относительная доля фитофильных видов рыб и рыб, охраняющих икру, почти не изменилась. В отмеченные периоды доля первой группы видов составляла соответственно 25,0 и 23,1 %, доля второй – 10,0 и 11,5 %.

В целом создание Зейского водохранилища повлекло за собой значительное сокращение видового богатства. Помимо этого многими авторами выделяется несколько последовательных этапов становления экосистемы водохранилищ. Обычно выделяется 3 основных этапа, или периода. Первый – период заполнения водохранилища. В это время наблюдается не только сокращение количества видов в составе ихтиофауны, но происходит резкое увеличение численности лимнофильных рыб-фитофилов. Этот период часто называют «периодом взрыва» или «фазой повышенной трофики», а вспышку численности фитофилов на этом этапе «эффектом подпора». Второй – период формирования ложа и берегов водохранилища. В этот период условия нагула и воспроизводства для фитофилов становятся неблагоприятными, возрастает значимость рыб, которые менее подвержены воздействию нестабильного уровня режима, как правило, это литофилы. Наблюдается снижение кормовой базы и некоторых биологических показателей рыб – роста, плодовитости, времени полового созревания и др. Этот период называют «фазой наполненного объема» или «периодом трофической депрессии экосистемы». Третий – период «рабочего режима» или «относительной стабилизации». Этот период, как правило, характеризуется некоторым повышением трофики, но на более низком уровне, чем в период заполнения. В некоторых водохранилищах выделяется еще один период – период

«дестабилизации». В эту фазу происходит наибольшее угнетение ихтиоценоза, усиленным антропогенным воздействием (Сальников, Решетников, 1991). Для контрастности и полноты анализа процесса изменения ихтиоценоза рассматривается еще «речной период», это период до зарегулирования реки.

Смена этапов формирования ихтиофауны Зейского водохранилища характеризовалась сменой видовой структуры ихтиоценоза. Следует заметить, что при облове рыб промысловые (более крупные) и непромысловые (более мелкие и в то же время более многочисленные) виды облавливались различными типами орудий лова. Промысловые виды – ставными сетями с шагом ячеи от 30 мм и более. Непромысловые виды – ставными сетями с шагом ячеи 20 мм, ловушками вентерного типа, мальковым неводом, накидной сетью и др. Применение разных орудий лова не дает возможности при количественной характеристике ихтиоценоза достоверно сравнивать численность и биомассу крупных и мелких видов рыб. Таким образом, количественная характеристика видового состава дается отдельно по группам видов – промысловые и непромысловые. Следует также заметить, что по нашей экспертной оценке биомасса непромысловых видов (гольяны озерный, Лаговского и пескарь) как минимум в 5–6 раз превышает биомассу промысловых видов.

Речной период (до 1975 г.). В уловах промысловых видов рыб в речной период доминировали представители озерно-речной группы рыб, такие как карась – 39,1 %, щука – 22,6 % и чебак – 16,0 %. Была значительна и доля рыб-реофилов: тайменя – 5,8 %, ленков – 12,2 %, хариуса – 4,3 %. По биомассе в уловах доминировали: щука – 36,7 %, карась – 25,0 % и таймень – 20,9 %. Несколько ниже была доля ленков – 13,4 % и чебака – 3,3 % (рис. 25–26) (Кочук, 2009).

К сожалению, исследования того периода носили в большинстве случаев рыбохозяйственный характер и касались, в основном, промысловых видов рыб. Данные по непромысловым видам за этот период отсутствуют. На примере изменения состава ихтиофауны Бурейского водохранилища (Новомодный, Шмигирилов, 2005; Шмигирилов, Новомодный, 2007; Shmigirilov, Novomodny, 2006), и основываясь на его схожести с Зейским в гидрологическом отношении, можем предположить, что основными непромысловыми видами являлись гольяны Лаговского и обыкновенный, пескарь, горчак и другие, речные и озерно-речные виды рыб.

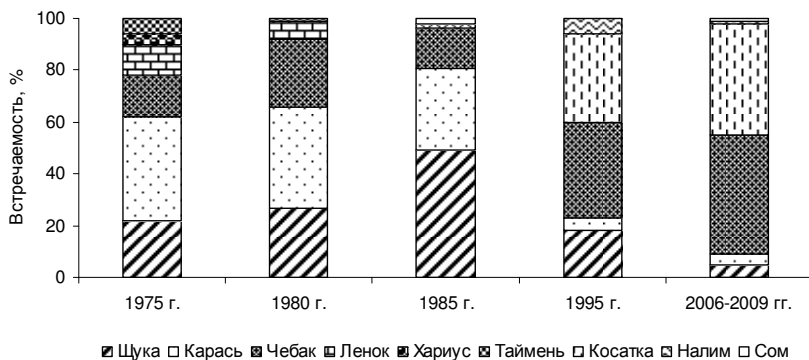


Рис. 25. Динамика видовой структуры уловов массовых видов рыб Зейского водохранилища (по численности)

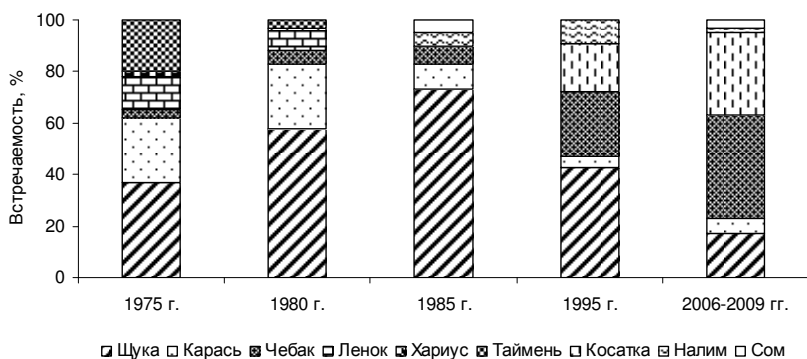


Рис. 26. Динамика видовой структуры уловов массовых видов рыб Зейского водохранилища (по биомассе)

Период заполнения водохранилища. На протяжении 11-летнего этапа заполнения (1975–1985 гг.) происходила постепенная замена речных условий обитания на озерные. Такие реофилы как таймень, ленки и хариус, ранее занимавшие существенное место в структуре уловов, стали встречаться только в заливах и на подпорах. Одновременно, в результате влияния исключительно благоприятных условий размножения и питания, доминирующее положение заняли озерно-речные фитофилы – амурская щука и серебряный карась. В уловах промысловых видов рыб в 1980 г. численно доминировали: карась – 39,0 %, щука – 27,0 % и чебак – 26,2 %. Еще оставалась значительной доля рыб-реофилов (ленки – 7,5 %). По биомассе наибольшую долю в уловах составляла щука – 58,6 %.

Доля карася в уловах составляла 25,4 %, а на долю ленков приходилось 9,2 %. В уловах в 1985 г. реофилы (таймень, хариус и ленки) уже не встречались. Численно в уловах доминировали щука – 49,3 %, карась – 31,0 % и чебак – 14,5 %. По биомассе доминировала амурская щука, ее доля в уловах составляла 68,7 % (рис. 25–26) (Коцюк, 2009).

На этапе заполнения наблюдались большие сезонные изменения в видовой структуре уловов непромысловых видов, как по численности, так и по биомассе. Так, доля корюшки в уловах в первой половине лета достигала 56,7 % по численности и 55,1 % по биомассе. Во второй половине лета доля корюшки в уловах по численности падала до 6,9 %, а по биомассе до 6,4 %. Доля голянов, наоборот, была меньше в первой половине лета. Для голяна Лаговского она составляла 20,9 % по численности и 23,7 % по биомассе, а для голяна озерного 18,8 % по численности и 18,2 % по биомассе. Во второй половине лета доля этих видов возрастала для голяна Лаговского до 46,6 % по численности и 50,7 % по биомассе, а для голяна озерного – до 43,1 % по численности и до 40,2 % по биомассе (Коцюк, 2009).

Такая динамика численности корюшки в уловах была связана с образованием сезонных группировок. В мае–июне корюшка образует плотные нерестовые скопления, поэтому, естественно, легче облавливается и в уловах представлена значительно, а в постнерестовое время она распространена равномерно, следовательно, в уловах регистрируется в значительно меньшей степени. В целом же, флуктуация численности короткоциклового вида рыб, как в межгодовом, так и в сезонном аспекте характерна и для других водохранилищ (Иванова, 1982; Кияшко и др., 2006). В нашем случае с корюшкой в Зейском водохранилище это явление было особенно ярким. Причинами этого являлись длительность периода заполнения, благоприятность условий обитания и наличие быстровоспроизводящегося вида – малоротой корюшки.

Таким образом, в условиях многолетнего заполнения в Зейском водохранилище сформировался ихтиокомплекс с преобладанием рыб одного типа размножения (фитофильного). Условия нереста для рыб фитофилов стали неблагоприятными сразу после полного проектного заполнения Зейского водохранилища (1986 г.).

Период формирования (1986–1995 гг.). Переформирование береговой линии под действием штормов привело к разрушению нерестилищ и вымыванию нерестового субстрата. Генерации рыб-

фитофилов, появившиеся в период заполнения, стали постепенно элиминировать, численно их доля в уловах к 1995 г. сократилась до 4,4 % карася и до 17,4 % щуки. Постепенно стала возрастать значимость видов, которые по типу размножения менее подвержены влиянию нестабильного уровня режима (литофилы). Так, доля чебака по численности возросла до 37,6 %. Отметим, что условия размножения чебака в водохранилище были всегда, но в период заполнения рост его численности подавлялся щукой, для которой он был кормовым объектом. Доля косатки-скрипуна по численности возросла до 34,8 % и налима до 5,8 %. По биомассе в уловах продолжала доминировать щука (43,7 %). Субдоминантами в уловах по биомассе были чебак и косатка-скрипун – соответственно по 23,6 и 19,7 %. (рис. 25–26). В период формирования водохранилища в группе непромысловых видов сезонной динамики уже не отмечалось. В уловах доминировал голянь озерный, его доля составляла 58,4 % по численности и 56,6 % по биомассе. Субдоминирующим видом являлся голянь Лаговского соответственно 30,6 и 35,6 % по численности и биомассе. Доля остальных видов в уловах была незначительной (Коцюк, 2009).

Рабочий режим (с 1995 г. и по настоящее время). В настоящее время Зейское водохранилище находится на этапе рабочего режима. Данный этап характеризуется относительным постоянством структуры ихтиоценоза, в уловах преобладают рыбы-литофилы, так как их численность не подвержена воздействию нестабильного уровня режима. По данным собственных исследований (2006–2009 гг.) в уловах численно доминируют чебак – 46,6 % и косатка-скрипун – 43,5 %. Незначительна доля щуки – 4,3 %, карася – 4,1 %, сома – 0,7 % и налима – 0,8 %. По биомассе доминируют чебак – 40,1 % и косатка-скрипун – 32,5 %. Доля щуки составляет 17,7 %. Незначительна доля карася – 6,1 %, сома и налима – по 1,8 % (рис. 25–26).

В уловах непромысловых видов рыб доминируют голяны – озерный и Лаговского, их доли составляют 53,8 и 43,3 % по численности и 48,7 и 48,6 % по биомассе соответственно. В настоящее время снова стала значительной доля пескаря – по 2,4 % по численности и биомассе.

В целом проведенные исследования и анализ архивных материалов выявили, что за почти 35-летний период для сообществ рыб исследуемого района было характерно не только уменьшение количества обитаемых видов, но и значительные структурные пере-

стройки. В период заполнения происходило постепенное увеличение доли амурской щуки. В это же время в уловах уменьшалась доля реофилов (тайменя, ленков и хариуса), а в 1985 г. эти виды в уловах уже не регистрировались. По данным 1980 и 1985 гг. видно насколько сильно происходило угнетение численности, серебряного карася и чебака, которые являются для щуки кормовыми видами. В последующие периоды пресс хищника ослабевал (1995 г.), что позволило увеличить численность амурского язя. В это же время создаются благоприятные условия для размножения косатки-скрипуна (образование песчаных отмелей), а, следовательно, и увеличение ее численности. Помимо этого у косатки-скрипуна в Зейском водохранилище нет потребителей.

Особое значение в структуре ихтиоценоза имеют именно хищные виды рыб, и не только потому, что являются наиболее ценными с промысловой точки зрения. Хищники выполняют стабилизирующую роль в сообществе рыб. Считается, что ихтиоценоз находится в состоянии равновесия, если доля хищных рыб составляет не менее 20–25 % (Попова, 1982; Bonar, 1990). В настоящее время доля хищных промысловых рыб в Зейском водохранилище (по сумме щуки, налима и сома) составляет 21,3 % и это без учета непромысловых видов рыб. А так как мы отмечаем, что непромысловых видов рыб по массе как минимум в 5 раз больше, то доля хищников реально не более 5 %. В период заполнения (1985 г.) доля хищных рыб составляла около 82,4 %, или порядка 20,0 % с учетом непромысловых рыб. Подобное снижение доли хищных рыб в ходе становления ихтиофауны характерно и для других водохранилищ, например Куйбышевского (Кузнецов, 2005).

Снижение доли хищников в структуре ихтиоценоза, в первую очередь, связано с дестабилизацией всего сообщества, причина которой в водохранилищах – неблагоприятный уровенный режим. Среднемноголетняя зимняя сработка Зейского водохранилища составляет 5,5–6,0 м, которая перекрывается только поздним летом (конец июля–август). А так как главный хищник Зейского водохранилища амурская щука является фитофилом по типу нереста, то на период нереста (конец мая–начало июня) ее нерестилища еще осушены. В целом влияние уровенного режима водоема в период нереста на урожайность поколения рыб показано многими исследователями на различных видах и различных типах водоемов (Владимиров и др., 1963; Цыплаков, 1974; Кузнецов, Кузнецов, 2001; Benson, 1973; Strok et al., 1981).

12.2. Интродукция ценных видов рыб в Зейское водохранилище

При направленном формировании ихтиофауны водохранилища интродукция может занять существенное место. Проведенная интродукция отдельных видов рыб в водохранилища европейской и сибирской частей России показала хорошие результаты. Отметим, что ранее нами некоторые итоги проведенной интродукции в Зейское водохранилище уже обсуждались (Коцюк, 2008а). Для полноты рассматриваемого вопроса считаем необходимым еще раз обобщить и несколько уточнить полученные результаты.

В той или иной степени ситуация со вспышкой численности рыб в период заполнения и постепенным снижением продуктивности Зейского водохранилища в дальнейшем прогнозировалась еще до начала его заполнения. В связи с этим был разработан комплекс мероприятий, направленных на повышение рыбохозяйственной значимости Зейского водохранилища. Первоочередной задачей ставилось строительство Зейского рыбоводного завода. Основная цель строительства этого завода – получение и инкубирование икры амурской щуки и серебряного карася, а также акклиматизация сиговых (байкальского омуля и пеляди).

Строительство Зейского рыбоводного завода осуществлено не было. Проект строительства был отклонен научно-техническим советом Минсельхоза в июне 1983 г. по причине низкой экономической эффективности капитальных вложений ($K_{эф}=0,04$) (Схема развития..., 1985). Основным направлением повышения рыбохозяйственной значимости Зейского водохранилища выбрали только интродукцию. На основании опыта зарыбления Ангарского каскада водохранилищ основными объектами интродукции были выбраны пелядь и байкальский омуль.

Прогнозировалось, что основу кормовой базы байкальского омуля составит зоопланктон и малоротая корюшка, которая на период заполнения стала основным кормовым видом. Основу кормовой базы пеляди должны были составить планктонные организмы (фито- и зоопланктон). Биомасса планктона в Зейском водохранилище оценивалась на тот период времени в $0,2-0,4 \text{ г/м}^3$, а при пересчете на объем прогнозировалось получение порядка 22 000 т рыбопродукции ежегодно (Головки, 1975, 1976).

Зарыбление водохранилища рекомендовалось следующим образом: «Зарыбление водохранилища – 5 млн шт. сеголетков омуля и

5 млн шт. сеголетков пеляди при 6 %-ном коэффициенте возврата для омуля, 20 %-ном коэффициенте возврата для пеляди и товарной навеске соответственно 0,4 и 0,5 кг обеспечит вылов в размере 400 т омуля и 500 т пеляди». Коэффициент возврата рассчитывался следующим образом: *«при подобных работах на Красноярском водохранилище возврат по этим видам составил соответственно 3 и 10 % при большом выедании объектов интродукции хищниками, а при отсутствии таковых на Зейском водохранилище эффект будет как минимум в два раза выше. Амурская щука – основной хищник в условиях Зейского водохранилища – не может быть опасным хищником для молоди сиговых рыб, так как в мае–июне она полностью переходит на питание массовым и легкодоступным видом – малоротой корюшкой. Таким образом, подращивание в выростных прудах сиговых рыб до 20 г в условиях Зейского водохранилища вообще нецелесообразно и малоэффективно»*. Данная формулировка, как кажется, сама себе противоречит. С одной стороны, за основу взят возврат в 3 и 10 % при зарыблении Красноярского водохранилища подрощенными сеголетками (массой \approx 20 г), и тут же говорят о нецелесообразности подращивания и рекомендуют выпускать фактически личинку, при этом коэффициент удваивается. Также авторы совершенно забыли, что ранее они рекомендовали выпускать именно сеголетков и расчет возврата делали именно на сеголетков. Помимо всего прогнозировалась скорая натурализация этих видов: *«собственные маточные стада омуля и пеляди, при условии выполнения программы работ, сформируются на 6–7-й год после начала зарыбления»* (Головко, 1975; Схема развития..., 1985).

Первые рыбоводно-мелиоративные работы на Зейском водохранилище начались с выпуска производителей амурской щуки (массой 1,2–3,0 кг). За два года (1976–1977 гг.) было выпущено 780 шт. С 1977 по 1985 гг. Приморской производственно-акклиматизационной станцией в акваторию Зейского водохранилища выпущено 2 290 500 шт. амурских мизид (табл. 60).

К реализации программы интродукции приступили в 1986 г. В первый год было выпущено 5,5 млн шт. молоди байкальского омуля и 4 млн шт. молоди пеляди в подпоры рек Гиллой и Кохони. Далее молодь сиговых выпускали в подпоры рек Зея, Арги, Брянта, Темна и Оака. За два периода зарыбления (1986–1990 гг. и 1996–2004 гг.) в Зейское водохранилище выпущено: байкальского омуля 157,4 млн шт., пеляди 24,9 млн шт. и байкальских гаммарид *Gmelinoides fasciatus* и *Micruropus rossoliskii* 5,6 млн шт. (табл. 60).

Таблица 60. Объемы зарыбления Зейского водохранилища

Дата	Объект вселения	Место отлова, завод	Место выпуска	Выпущено, шт.
1	2	3	4	5
1976 г.	Амурская щука	р. Черная, Амурская обл.	зал. Б. Гар- макан	240
1977 г.	Амурская щука	оз. Петропавловское, Хаб. кр.	зал. Гиллюй	540
1977 г.	Амурские мизиды	р. Амур (р-он о. Уссурийский)	зал. Б. Гар- макан	270 000
1978 г.	Амурские мизиды	зал. Салмаки (р. Амур)	зал. Б. Гар- макан	360 000
1979 г.	Амурские мизиды	р. Амур (р-он о. Елабуга)	зал. Б. Гар- макан	345 000
1980 г.	Амурские мизиды	зал. Салмаки (р. Амур)	зал. Алгая	367 500
1983 г.	Амурские мизиды	зал. Салмаки	зал. Дуткан	324 000
1984 г.	Амурские мизиды	зал. Салмаки (р. Амур)	зал. Фили- мошка	302 000
1985 г.	Амурские мизиды	зал. Салмаки (р. Амур)	Зейское вдхр.	342 000
1986 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	подпор р. Кохони	5 500 000
1986 г.	Пелядь	Виллюйский завод, Якутия	подпор р. Гиллюй	4 000 000
1987 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	подпор р. Зeya	9 800 000
1987 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	подпор р. Брянта	9 900 000
1987 г.	Пелядь	Виллюйский завод, Якутия	подпор р. Темна	5 000 000
1988 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	подпор р. Арги	10 100 000
1988 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	подпор р. Арги	10 600 000
1988 г.	Пелядь	Большереченский завод, Бурятия	подпор р. Зeya	5 300 000
1989 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	подпор р. Зeya	10 300 000
1990 г.	Пелядь	Большереченский завод, Бурятия	подпор р. Темна	10 600 000
1990 г.	Байкальские гамма- риды	Посольский сор оз. Байкал	подпор р. Темна	5 600 000
1996 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	зал. Фили- мошка	10 000 000
1997 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	зал. Фили- мошка	10 000 000
1998 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	зал. Фили- мошка	10 000 000

1	2	3	4	5
1999 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	зал. Фили-мошка	10 000 000
2000 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	зал. Фили-мошка	10 000 000
2001 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	зал. Окака	12 200 000
2002 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	зал. Окака	19 000 000
2003 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	зал. Фили-мошка	10 000 000
2004 г.	Байкальский омуль	Большереченский завод, Бурятия	зал. Фили-мошка	10 000 000
ВСЕГО:		Амурская щука (производители)		780
		Байкальский омуль (молодь)		157 400 000
		Пелядь (молодь)		24 900 000
		Амурские мизиды		1 965 500
		Байкальские гаммариды		5 600 000

Выпуск молоди сиговых рыб в подпор рек Гилой и Кохони не дал никаких результатов. По опросным данным в уловах из этих рек ни омуль, ни пелядь не встречались. В 1993–1995 гг. в р. Брянта специалистами Зейского отдела ФГУ «Амуррыбвод» отмечался заход омуля осенью (конец сентября–начало октября). По экспертной оценке суммарный вылов не превысил 500 кг. В настоящее время (данные собственных исследований) байкальский омуль в уловах из р. Брянта и ее подпора не отмечается.

В р. Темна осуществлялся выпуск только пеляди. В настоящее время пелядь в уловах из зал. Темна встречается единично и только в осеннее время (устное сообщение главы администрации пос. Бомнак В.А. Иванова). По данным наших исследований пелядь в уловах не отмечена. Остается открытым вопрос об интродуцированных байкальских гаммарид. Какие либо сведения, кроме факта вселения, отсутствуют. Кстати отсутствуют и сведения по амурским мизидам.

Наиболее эффективным оказался опыт вселения омуля в подпоры рек Зеи и Арги. Подпоры этих рек находятся в непосредственной близости друг от друга. Омуль, выпущенный в этом районе, заходил на нерест только в р. Зея. Массовый заход байкальского омуля в р. Зея впервые был отмечен сотрудниками Зейского отдела ФГУ «Амуррыбвод» в сентябре 1994 г. Нерест байкальского омуля отмечался ежегодно на галечных грунтах. Эффективность

нереста оказалась очень низкой. Зимой наблюдалась массовая гибель икры, видимо по причине обмерзания кладок, что может быть связано или с большой толщиной льда в местах нереста или с зимней сработкой уровня водохранилища. Так к примеру при подпирании уровня Байкала Иркутской ГЭС на 1 м наблюдались сбои в естественном воспроизводстве всех популяций байкальского омуля, так называемый «эффект водохранилища» (Семенченко, Палубис, 2006). Вылов омуля местным населением массово осуществлялся вплоть до 1998 г. Основной вылов производился в устьевой части р. Зeya в конце сентября–начале октября. Ежегодный вылов байкальского омуля из р. Зeya не превышал 1000 кг (экспертная оценка инспектора Рыбоохраны В.Д. Ищука). После 1998 г. уловы байкальского омуля резко снизились и не превышали двух–пяти десятков экземпляров в год.

В настоящее время в уловах Зейского водохранилища байкальский омуль встречается единично и только в устьевом участке р. Зeya. В 2007 г. (начало октября) нами было поймано 32 экз. байкальского омуля, в 2008 г. (конец сентября) – 14 экз.

Остается неясной судьба молоди, выпущенной в заливы Окака и Филимошка. Предположительно к 2007–2009 гг. эти особи должны достигнуть половой зрелости и совершать нерестовые миграции в устья рек. По опыту предыдущих лет следовало бы ожидать нерест в ближайших от мест выпуска водотоках. Однако наши исследования в этом районе не выявили наличие в уловах этого вида. По опросным данным омуль в этом районе также не отмечается. Пойманные нами особи байкальского омуля возможно и рождены в условиях Зейского водохранилища. По возрасту, они определяются как 6+ – 9+ лет (соответственно поколения 1998–2000 гг.). В этот период времени выпуска молоди омуля в этом районе не было. Конечно, есть возможность того, что это могут быть особи, выпущенные в заливы Окака и Филимошка в эти годы, но делать однозначное заключение воздержимся.

Рассмотрев интродукцию байкальского омуля и пеляди в Зейское водохранилище, можно сделать следующие выводы. В Зейское водохранилище за весь период зарыбления было выпущено 157,4 млн шт. байкальского омуля и 24,9 млн шт. пеляди. Суммарный вылов байкальского омуля в Зейском водохранилище не превысил 7 т, пелядь в уловах встречалась единично. Фактический коэффициент возврата для омуля составил 0,02–0,03 %, что почти в тысячу раз ниже прогнозируемого. Близкие цифры по промысло-

вому возврату от естественного воспроизводства байкальского омуля были получены О.А. Поляковым (1989) при проведении работ на Братском водохранилище. Возврат по пеляди на Зейском водохранилище практически нулевой. В целом проведенная интродукция дала неудовлетворительный результат. Отметим, что схожая ситуация наблюдается в настоящее время на Красноярском водохранилище (Долгих и др., 2006).

Нами рекомендуется применение технологий пастбищного рыбоводства с подращиванием молоди сиговых в понтонных линиях с использованием искусственных кормов. Успех такого выращивания будет обеспечен достаточной кормовой базой и отсутствием пищевых конкурентов. И все-таки, несмотря на всю благоприятность условий, промысловый эффект останется низким (около 1 %). Основная причина этого – сверхнормативный отход при выпуске и адаптации к условиям Зейского водохранилища. Отметим, что коэффициент промыслового возврата байкальского омуля выпущенного с Большереченского завода (оз. Байкал), так же невелик и составляет 1,06 % (Мишарин, 1960).

12.3. Биология рыб Зейского водохранилища

Амурская щука – хищная, широко распространенная рыба бассейна Амура. Общая окраска тела зеленая. На боках темно-зеленые пятна. Брюхо белое с желтизной. В Зейском водохранилище амурская щука обитает по всей литорали.

В уловах 2006–2008 гг. длина тела (Ad) амурской щуки изменялась от 145 до 940 мм, в среднем составляя 476 мм. Среднее значение массы амурской щуки составило 1567 г, при вариации этого признака от 150 до 4268 г. Самки амурской щуки крупнее самцов. В возрасте одного года самки длиннее самцов на 15 мм, в 2 года – на 18 мм, в 3 года – на 67 мм, в 4 года – на 47 мм, в 5 лет – на 32 мм, а в 6 лет – на 43 мм. Разница весовых характеристик самцов и самок различных возрастных групп аналогична. Разница массы самцов и самок в возрасте одного года составляет 18 г и 74, 84, 100, 117 и 206 г соответственно в возрастах 2, 3, 4, 5 и 6 лет. Проведенные сравнения по Т-критерию Стьюдента показывают достоверность различий во всех случаях на 1 и 5 %-ном уровне значимости. Такие же расхождения в размерно-весовых характеристиках по полу присущи амурской щуке и в других районах бассейна Амура (Никольский, 1956). Колебания между минимальными и макси-

мальными значениями длины и массы тела амурской щуки увеличиваются с возрастом от 57 мм в возрасте 4 лет до 91 мм в возрасте 6 лет по длине и соответственно от 72 до 136 г по массе. В возрастных группах 7 и 8 лет пределы колебания немного снижаются соответственно до 73 и 59 мм по длине и до 105 и 114 г по массе (табл. 61).

Таблица 61. Размерно-весовые характеристики амурской щуки из Зейского водохранилища

Возраст, лет		Длина (Ad), мм		Масса (Q), г		N, шт.
		M±m	Lim	M±m	Lim	
1	♂	244,63±10,76	195–275	205,11±12,49	180–276	8
	♀	259,35±11,24	233–289	223,37±12,42	205–328	5
	♂♀	256,14±3,59	195–289	211,42±35,82	180–328	13
2	♂	398,74±6,12	345–427	425,00±21,02	410–456	49
	♀	413,32±9,97	332–458	499,46±30,07	473–553	34
	♂♀	409,33±7,64	332–458	461,23±38,59	410–553	83
3	♂	445,10±11,76	400–481	815,03±41,49	720–910	114
	♀	512,92±12,24	485–532	901,19±52,42	785–955	72
	♂♀	459,65±12,56	400–532	855,20±64,29	720–995	186
4	♂	501,04±16,12	460–560	1206,55±101,02	1100–1490	114
	♀	548,17±25,97	490–595	1306,39±110,07	1050–1545	72
	♂♀	520,55±11,83	460–595	1295,28±128,31	1050–1545	186
5	♂	564,34±16,31	524–615	1600,19±136,48	1352–1810	63
	♀	596,35±14,01	550–645	1717,21±166,47	1492–1897	61
	♂♀	575,14±19,56	524–645	1685,32±182,11	1352–1897	124
6	♂	615,33±23,35	545–642	2515,53±255,82	2230–3250	10
	♀	658,59±34,92	595–689	2721,71±218,12	2365–3368	25
	♂♀	621,61±15,35	545–689	2654,37±256,82	2230–3368	35
7	♀	655,97±14,26	632–685	3105,28±394,92	2785–3684	7
8	♀	681,45±18,27	645–710	3565,39±658,92	3256–3754	3
Среднее	♂	460,06±22,91	145–685	1510,10±193,02	150–3784	491
	♀	483,42±21,63	195–940	1702,14±152,25	170–4268	396
	♂♀	476,44±21,56	145–940	1567,35±192,35	150–4268	887

Рассмотрим динамику размерно-весовых показателей амурской щуки в ретроспективном аспекте. Средние значения длины (Ad) амурской щуки в различные периоды формирования Зейского водохранилища претерпевали значительные изменения. Так, в возрасте 3 лет средняя длина амурской щуки в речной период (1975 г.) составляла 381 мм, а в период заполнения (1980 и 1985 гг.) она возросла, соответственно, до 667 и 648 мм. В период формирования водохранилища (1991 г.) средняя длина амурской

щуки в возрасте 3 лет уменьшилась до 431 мм. В настоящее время (2006–2008 гг.) в этой же возрастной группе средняя длина составляет 460 мм. Аналогичная динамика наблюдается и в других возрастных группах. Проведенные сравнения по Т-критерию Стьюдента показали достоверность различий практически во всех случаях на 1 %-ном уровне значимости. Различия не достоверны только в паре сравнения за 1980 и 1985 гг. Помимо значительных изменений средних показателей длины, для различных лет наблюдений замечено существенное колебание минимальных и максимальных показателей этого признака. В речной период (1975 г.) колебания значений длины в возрастной группе 3 лет составили 70 мм, а в период заполнения (1980 г.) произошло увеличение этого показателя до 365 мм. По данным 1991 г и 2006–2008 гг. колебания минимальных и максимальных значений длины составили соответственно 93 и 107 мм (Коцюк, Кошечкин, 2009). Следует также отметить и увеличение пределов вариации с возрастом. Однако это явление закономерно и является следствием механизма «депенсации роста».

Аналогично размерным характеристикам, значительная изменчивость присуща и показателям массы тела амурской щуки. Так, в возрасте 3 лет значения массы по периодам варьировали более чем в 5 раз. В 1975 г. средняя масса амурской щуки составляла 503 г, а в 1980 и 1985 гг. она увеличилась соответственно до 2622 и 2640 г. Снижение этих показателей наблюдалось в 1991 г и в 2006–2008 гг. соответственно до 792 и 832 г. Проведенный анализ сравнения по Т-критерию Стьюдента показал достоверность различий практически во всех случаях. Различия не достоверны только в паре сравнения за 1980 и 1985 гг. в возрастных группах 2, 3 и 4 лет. Пределы колебания минимальных и максимальных показателей массы изменялись как с возрастом, так и во времени. Так вариация массы в возрасте 3 лет в 1975 г. составила 125 г. Этот показатель значительно возрос к 1980 и 1985 гг. до 1290 и 1668 г. соответственно. В последующие периоды происходит сокращение пределов колебания до 435 г в 1991 г. и до 463 г в 2006–2008 гг. (Коцюк, Кошечкин, 2009).

Ретроспективный анализ размерной структуры уловов амурской щуки показывает, что в различные годы наблюдений доминировали различные размерные группы. Так, в 1975 г. в уловах преобладала размерная группа 35–40 см. В период заполнения модальной являлась группа 65–70 см (1980, 1985 гг.). А

в периоды формирования и рабочего режима доминировать стали группы соответственно 35–40 см и 40–45 см в 1991 г и в 2007 г. (Коцюк, Кошечкин, 2009).

Возрастная структура уловов амурской щуки в настоящее время представлена 8 возрастными группами. Модальной является возрастная группа 3 лет. Максимальный наблюдаемый возраст 8 лет. В возрастных группах 1–5 лет доминируют самцы, только в возрастной группе 6 лет доминируют самки. Старшие возрастные группы (7–8 лет) представлены только самками (рис. 27).

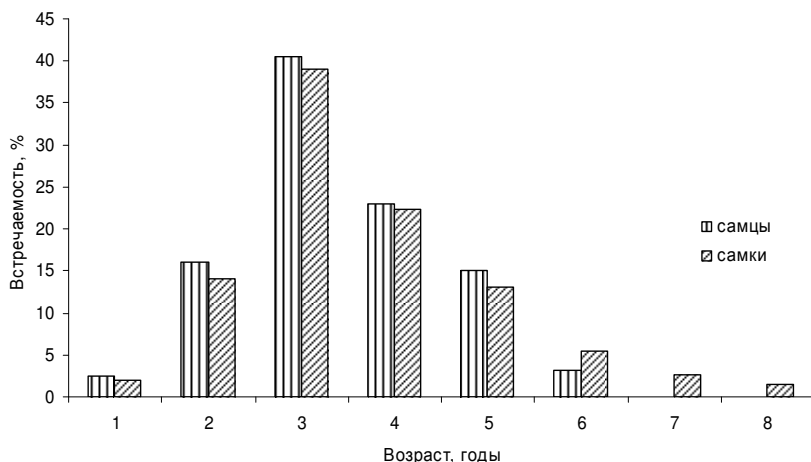


Рис. 27. Половозрастная структура уловов амурской щуки из Зейского водохранилища

В ретроспективном аспекте возрастная структура уловов амурской щуки в различные периоды наблюдений претерпевала значительные изменения. В речной период она была представлена 8 возрастными группами, модальной являлась группа 3 лет. В период заполнения произошло резкое омоложение популяции амурской щуки. Количество возрастных групп сократилось до 5 в 1980 г. и 6 в 1985 г. Доминирующей возрастной группой в уловах являлась группа 2 лет. Для периода заполнения и рабочего режима характерно обратное, в уловах снова стала доминировать возрастная группа 3 лет (Коцюк, 2009).

В целом, в настоящее время в уловах амурской щуки по численности доминируют самцы, доля самок несколько ниже (48,7 %). Некоторое преобладание самцов над самками в уловах по бассейну

Амура отмечалось и ранее (Никольский, 1956). По другим данным на нерестилищах доля самок уменьшается до 23,6 % (Крыжановский и др., 1951). А в некоторых озерах Канады у обыкновенной щуки (*Esox lucius*) соотношение самок и самцов 1:15 (Vachon et al., 2005).

Линейный рост амурской щуки из Зейского водохранилища хорошо описывается уравнением Бергаланфи, графически представляя собой асимптотические кривые. Точки перегиба этих кривых приходятся на возраст 4–5 лет. Во все годы наблюдений наибольшие приросты приходятся на первые 2–3 года. Однако эти показатели значительно изменяются по периодам формирования водохранилища. Так, длина годовиков (абсолютный прирост первого года) была максимальна в 1980 г. (437 мм) и 1985 г. (416 мм), а минимальна в 1975 г. (162 мм) и 1991 г. (119 мм). К возрасту 3–4 лет происходит снижение линейных приростов приблизительно в 2–4 раза. Так, приросты третьего года составляли в 1975 г. 39 мм, в 1980 г. – 165 мм, в 1985 г. – 68 мм и 74 и 52 мм соответственно в 1991 и 2007 г. А к 9–10 годам кривые линейного роста выходят к горизонтальной асимптоте (рис. 28).

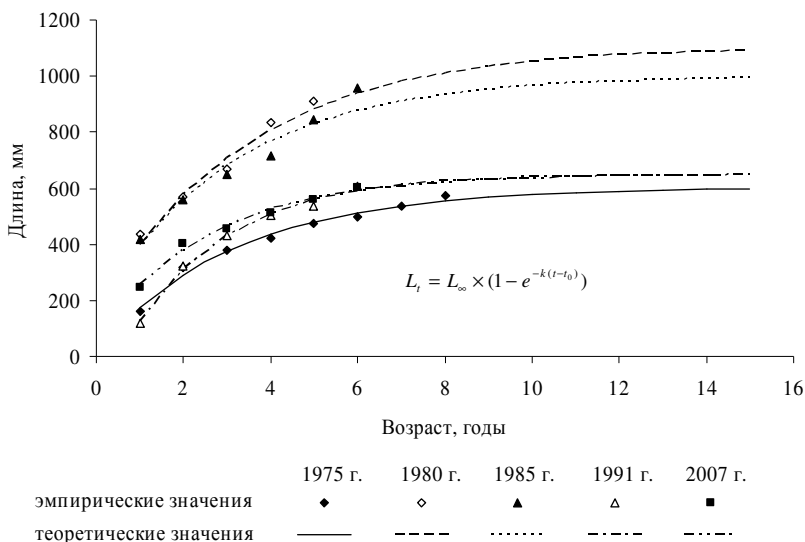


Рис. 28. Линейный рост амурской щуки из Зейского водохранилища

Одной из наиболее показательных величин является значение асимптотической длины. По данным 1975 г. значение

асимптотической длины составило 604 мм. К 1980 и 1985 гг. произошло резкое увеличение этого показателя соответственно до 1 104 и 1 001 мм. А по данным 1991 и 2007 г. наблюдается снижение асимптотической длины соответственно до 648 и 649 мм (Коцюк, Кошечкин, 2009).

Весовой рост амурской щуки в графическом выражении представлен S-образной кривой. В весовом росте, как и в линейном, наблюдается значительная изменчивость по годам наблюдений. Показатели весового роста амурской щуки периода заполнения (1980 и 1985 гг.) более чем в 5 раз превосходят аналогичные показатели за другие периоды. Так, величина асимптотического веса в 1975 г. составляла 2 618 г, а к 1980 и 1985 гг. она возросла соответственно до 18 749 и 25 605 г. Для периода формирования и настоящего времени аналогично наблюдаются более низкие показатели асимптотического веса, составляющие соответственно 2 754 и 3 554 г (рис. 29).

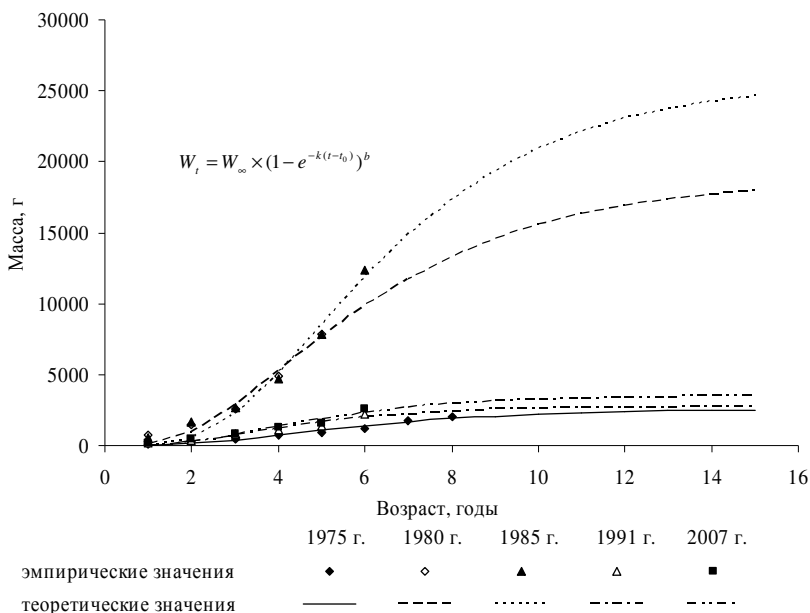


Рис. 29. Весовой рост амурской щуки из Зейского водохранилища

Анализ абсолютных весовых приростов подтверждает, что наибольшие темпы роста амурской щуки были именно в период заполнения водохранилища. В этот период наибольшие весовые

приросты приходятся на возраст 4 лет и составляют 2 984 и 3 179 г, соответственно, для 1980 и 1985 г. В речной период максимальный годовой прирост приходился на возраст 6 лет и составлял 395 г. Для периода формирования и для современного периода характерны аналогично более низкие показатели максимальных годовых приростов. Однако для этих периодов максимальные годовые приросты приходятся на возраст 3 лет и составляют 452 и 438 г соответственно для 1991 и 2007 г.

Половой зрелости амурская щука в Зейском водохранилище достигает в возрасте 2 лет (32 % самок являются половозрелыми), возраст массового полового созревания 3 года. Нерестится амурская щука в Зейском водохранилище в конце мая–начале июня. Плодовитость амурской щуки оценена по данным преднерестового периода (26–30 мая 2008 г.) по IV стадии зрелости гонад. Масса гонад амурской щуки изменялась от 125 до 324 г, в среднем составляя 261,25 г. Значение ГСИ в преднерестовый период в среднем составило 11,72, варьируя в пределах от 9,07 до 12,21. Средняя индивидуальная плодовитость амурской щуки изменялась от 27 564 до 61 834 икринок, в среднем составляя 35 912 икринок. Относительная плодовитость изменялась от 21,33 до 65,91, в среднем составляя 42,26 икринки на 1 грамм массы (n=43). Схожие значения плодовитости присущи амурской щуке в целом для бассейна Амура (Никольский, 1956).

Рассматривая половое созревание амурской щуки в ретроспективном аспекте, необходимо отметить, что возраст массового полового созревания амурской щуки в условиях Верхней Зеи составлял 3 года, в 4 года все самки в улове были половозрелыми. В период заполнения амурская щука созревала в среднем на один год раньше. По данным 1979 г. амурская щука созревала уже в возрасте 2 лет при длине 540 мм и массе 1 480 г 86 % самок были половозрелыми. А к 1991 г. со снижением показателей длины и массы тела увеличились и сроки созревания амурской щуки, возраст массового созревания составлял 3 года. В настоящее время (данные собственных исследований) амурская щука в условиях Зейского водохранилища начинает созревать в возрасте 2 лет, возраст массового полового созревания 3 года. Отмечается и изменение показателей плодовитости в различные периоды наблюдений. Так, в период заполнения средняя индивидуальная плодовитость амурской щуки в среднем составляла 41 863 икринки. По нашим данным в настоящее время

этот показатель снизился до 35 912 икринок. (Головки и др., 2005; Коцюк, 2009).

По типу питания амурская щука облигатный хищник. По данным М.Н. Лишева (1950) молодь щуки переходит к хищничеству, достигнув длины 5 см. Из всех особей амурской щуки исследованных на питание (n=93), в 64,5 % желудка были наполнены. Размеры жертвы варьировали от 3,0 до 29,5 % длины хищника. В питании амурской щуки доминирует голянь озерный, его доля составляет 42,6 %. Субдоминирующим видом является голянь Лаговского (21,3 %). Часто в питании амурской щуки отмечаются язь амурский (18,4 %) и карась серебряный (8,5 %). Последний отмечается в питании только крупных рыб, длиной от 75 см. Следует отметить, что в питании в осеннее время значительна доля щуки, до 36,7 %. Из нерыбных объектов в питании амурской щуки отмечаются мышевидные грызуны (1,4 %), лягушки (0,7 %), ящерицы (0,1 %).

В целом в изменяющихся условиях водохранилищ значительным изменениям подвержены биологические характеристики видов (Попова, 1971). Довольно большой опыт в настоящее время накоплен по анализу роста в водохранилищах. Ведь, как отмечал Г.В. Никольский (1974), рост является процессом приспособительным, а значение любого его параметра обусловлено комплексом факторов внешнего и внутреннего порядка. Причем любой фактор в различных комбинациях может оказывать различное воздействие (Мина, Клевезаль, 1976).

Представленный материал еще раз позволяет сделать вывод о том, что рост амурской щуки в значительной степени зависит от благоприятности или неблагоприятности условий нагула, нереста и питания. В речной период (1975 г.), когда амурская щука жила в условиях полугорной реки она характеризовалась довольно низкими показателями длины и массы. Рост амурской щуки был замедленным. С созданием водохранилища произошли изменения условий обитания с типично речных на озерные. В 11-летний период постепенного заполнения Зейского водохранилища для амурской щуки создались исключительно благоприятные условия. Постоянно подтапливаемые территории являлись местом нереста и нагула. Вновь затопленные площади были зонами повышенной продуктивности по зоопланктону и зообентосу, что повлекло за собой значительное увеличение численности мелких непромысловых видов рыб, являющихся в свою очередь кормовой базой амурской щуки. В комплексе все это и создало такие

благоприятные условия для интенсивного роста амурской щуки в период заполнения. С достижением уровня водохранилища проектных отметок (1985 г.) наступил период формирования ложа и берегов. Переформирование берегов под действием штормов и сработки водохранилища повлекло за собой разрушение нерестового субстрата и значительное сокращение мест нереста, а также угнетение группировок кормовых организмов. Сообщества бентических организмов стали значительно скуднее. Значительно сократилась численность мелких непромысловых кормовых видов рыб. Все это и послужило причиной снижения показателей роста амурской щуки. По данным 1991 г. рост амурской щуки снизился практически до речных показателей.

В целом, процесс формирования ихтиофауны Зейского водохранилища затронул не только количественные изменения в составе ихтиофауны и изменения структуры сообществ рыб, но и отразился на биологических показателях рыб. Показатели длины и массы тела амурской щуки были значительно меньше в речной период, нежели в период заполнения. В период формирования и рабочего режима эти показатели значительно уменьшились. Вслед за изменениями размерно-весовых показателей и показателей роста в настоящее время уменьшилась и плодовитость амурской щуки, по сравнению с периодом заполнения. Изменились и сроки созревания. В целом для амурской щуки Зейского водохранилища с завершением наполнения характерна тенденция ухудшения роста и падение величины плодовитости.

Китайская косатка-скрипун – широко распространенная рыба бассейна р. Амур. Общая окраска тела серовато-зеленая. Брюхо и бока желтые. На боках тела темная прерывистая с разводами полоса. В Зейском водохранилище косатка-скрипун обитает в литорали практически всего водохранилища. Косатка-скрипун не встречается только в уловах из зон переменного подпора притоков.

В уловах 2006–2008 гг. длина тела (Ad) косатки-скрипуна изменялась от 145 до 332 мм, в среднем составляя 208 мм. Среднее значение массы тела косатки-скрипуна составило 131 г, при вариации этого признака от 32 до 252 г. Самцы косатки-скрипуна значительно крупнее самок, сравнительный анализ по Т-критерию Стьюдента подтверждает достоверность различий (во всех случаях $p < 0,01$). В возрасте 4 лет самцы в среднем длиннее самок на 15 мм, в 5 лет – на 25 мм, в 6 лет – на 27 мм, в 7 лет – на 31 мм, а в 8 лет –

на 40 мм. Соответственно и по массе тела самцы косатки-скрипуна тяжелее самок на 15 г в возрасте 4 лет и на 29, 31, 36 и 45 г соответственно в возрастах 5, 6, 7 и 8 лет. (табл. 62).

Таблица 62. Размерно-весовые характеристики косатки-скрипуна из Зейского водохранилища

Возраст, лет		Длина (Ad), мм		Масса (Q), г		N, шт.
		M±m	Lim	M±m	Lim	
3	♂	182,41±1,76	175–190	95,02±1,49	90–105	9
	♀	172,33±2,24	163–180	81,16±2,42	71–94	9
	♂♀	177,51±1,84	163–190	88,15±2,19	71–105	18
4	♂	210,12±6,12	181–253	126,53±11,02	95–165	96
	♀	195,42±5,97	173–230	111,09±10,07	73–173	63
	♂♀	196,23±5,68	173–230	115,57±9,83	173–245	159
5	♂	223,18±4,31	193–253	146,27±6,48	108–186	150
	♀	198,42±4,01	167–215	117,08±6,47	68–152	72
	♂♀	208,31±4,56	167–251	128,11±5,77	68–187	222
6	♂	225,17±3,35	171–262	153,36±5,82	86–222	96
	♀	202,38±4,92	171–245	122,10±8,12	86–200	45
	♂♀	215,27±4,35	171–262	143,37±5,82	86–222	141
7	♂	229,29±4,74	198–257	160,85±7,64	100–201	48
	♀	202,35±8,48	180–239	124,37±6,69	96–178	9
	♂♀	225,15±5,23	180–253	154,96±7,92	96–201	57
8	♂	231,32±5,61	199–263	173,74±8,35	101–215	21
	♀	209,22±8,72	184–243	128,57±6,95	96–195	3
	♂♀	229,28±8,27	192–251	171,04±8,92	101–215	24
Среднее	♂	220,71±1,91	165–332	148,53±3,02	32–252	771
	♀	191,64±1,63	145–284	106,53±2,25	53–200	689
	♂♀	208,10±1,56	145–332	131,36±2,35	32–252	1460

Пределы вариации значений длины (Ad) и массы тела косатки-скрипуна увеличиваются с возрастом от 57 мм в возрасте 4 лет до 91 мм в возрасте 6 лет по длине и соответственно от 72 до 136 г по массе. В возрастных группах 7 и 8 лет пределы вариации немного сужаются до 73 и 59 мм по длине и соответственно до 105 и 114 г по массе. Такое снижение пределов вариации в возрасте 7 и 8 лет связано в первую очередь со снижением выборки в этих возрастных группах. А увеличение пределов колебания с возрастом довольно закономерно и является проявлением механизма «депенсации» роста, который проявляется в том, что со временем крупные особи становятся еще крупнее, а мелкие все больше отстают в росте.

Косатка-скрипун оз. Болонь характеризуется близкими зна-

чениями длины (Ad) и массы тела, соответственно 172–214 мм и 143–298 г. Аналогично отмечаются различия в размерно-весовых характеристиках самцов и самок и изменение этих показателей с возрастом (Стрелков, 1947). В целом, такое преобладание размеров самцов над размерами самок у рыб встречается довольно редко и присуще видам, самцы которых охраняют икру, например большеротый окунь (*Micropterus salmoides*) (Beamish et al., 2005).

В размерной структуре уловов косатки-скрипуна четко прослеживаются две модальные группы, которые на гистограмме выглядят в виде пиков. Это группа 18–19 см, причем в этой размерной группе численно доминируют самки, и размерная группа 21–22 см, представленная преимущественно самцами (рис. 30).

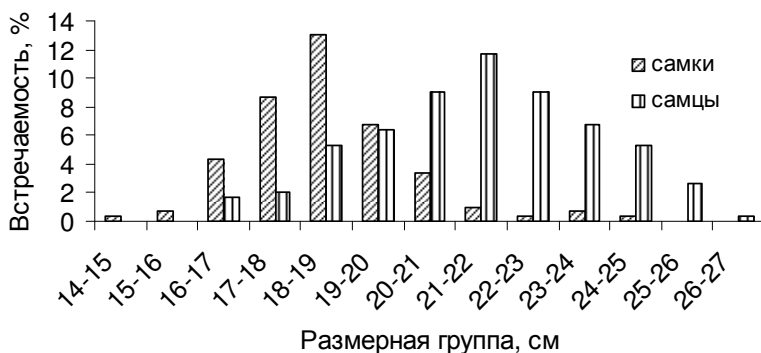


Рис. 30. Размерная структура уловов косатки-скрипуна из Зейского водохранилища

Возрастная структура уловов косатки-скрипуна представлена 6 возрастными группами. Модальной является возрастная группа 5 лет. Максимальный наблюдаемый возраст 8 лет. В уловах отсутствуют младшие возрастные группы 1–2 лет. По данным Г.В. Никольского (1956) молодь косатки-скрипуна держится в прибрежной зоне. Хотя нами и был применен широкий спектр орудий лова, молодь косатки-скрипуна так и осталась не обловленной. В целом, в уловах по численности доминируют самцы (52,8 %), доля самок несколько ниже (47,2 %). Рассматривая соотношение полов отдельно в каждой возрастной группе, следует заметить, что практически во всех возрастных группах, кроме возраста 3 лет, где соотношение полов 1:1, прослеживается явное доминирование самцов. Так как доминирование в уловах самцов отмечалось нами постоянно на протяжении

3 лет, можно считать, что для половой структуры косатки-скрипуна доминирование самцов по численности является нормой. Отметим, что доминирование самцов косатки-скрипуна (74 %) в промысловых уловах из озера Болонь и Удыль по отношению к самкам (26 %) отмечалось и Е.И. Стрелковым (1947) (рис. 31).

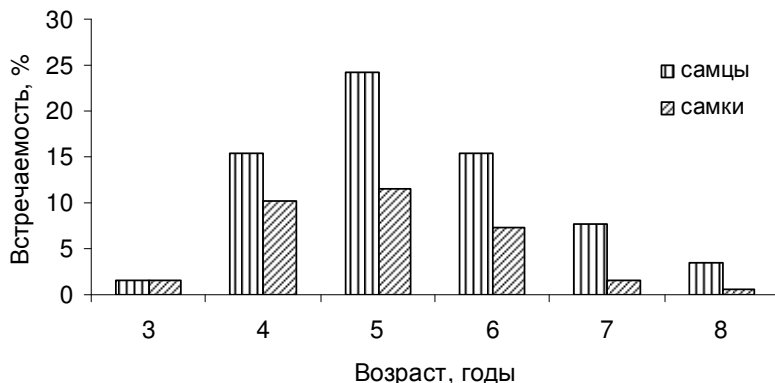


Рис. 31. Половозрастная структура уловов косатки-скрипуна из Зейского водохранилища

Сроки полового созревания косатки-скрипуна в Зейском водохранилище растянуты. В возрасте 3 лет половой зрелости достигают только 12 % самок, а в возрасте 4 лет – 73 %. Только в возрасте 5 лет все самки из уловов являлись половозрелыми. Нерестится косатка-скрипун в условиях Зейского водохранилища в июле. По аналогии с результатами исследований С.Г. Крыжановского с соавторами (1951) на оз. Болонь можно сказать, что косатка-скрипун откладывает икру в гнезда. Нерестовый температурный порог воды составляет 24–26 °С. В прибрежной зоне на илисто-песчаном грунте самцы роют норки. Эти норки в разрезе имеют вид кувшина, диаметр входного отверстия 6–14 см, которое сначала сужается, а глубже опять расширяется. Икра откладывается самками на дно и охраняется самцами (Пробатов, 1930; Паламорчук, 1948).

Исследования плодовитости косатки-скрипуна проводились нами в течение 3 лет. В различные периоды вес гонад, индивидуальная и относительная плодовитость, а также значения ГСИ значительно варьировали. Плодовитость косатки-скрипуна оценена по данным преднерестового периода, на IV стадии зрелости гонад. Вес гонад косатки-скрипуна изменялся от 0,1 до 13,4 г, в среднем со-

ставляя 3,4 г. Значение ГСИ в преднерестовый период в среднем составило 3,22. Средняя индивидуальная плодовитость косатки-скрипуна изменяется от 1 122 до 9 371 икринки, в среднем составляя 5 037 икринок. Относительная плодовитость изменялась от 11,83 до 105,51 икринки, в среднем составляя 49,24 икринки на 1 грамм массы тела.

По типу питания косатка-скрипун – эврифаг. Питается как рыбами, так и бентосными беспозвоночными. Из 83 исследованных желудков, только в 32,53 % случаев желудки не содержали пищевого комка. Степень наполнения желудков в среднем составляла 3,1 балла, варьируя от 1,0 до 4,0. Спектр питания косатки-скрипуна исследовался по 15 желудкам, собранным в июле 2007 г. Наиболее часто в пище косатки-скрипуна встречаются хириномиды (73,0 %), поденки (12,2 %) и веснянки (9,2 %). По массе в питании доминируют рыбы (68,9 %).

Амурский язь, или чебак – небольшая рыбка с серебристыми боками, серовато-коричневой спиной и желтоватыми парными плавниками. В бассейне Амура амурский язь является широко распространенным видом. В Зейском водохранилище амурский язь распространен повсеместно.

В уловах 2007–2008 гг. длина тела (Ad) амурского язя изменялась от 165 до 344 мм, в среднем составляя 203 мм. Масса тела амурского язя в уловах в среднем составила 118 г, варьируя в пределах от 55 до 309 г. В разных районах бассейна Амура амурский язь характеризуется близкими показателями длины и массы тела (Никольский, 1956). Самки амурского язя незначительно крупнее самцов. Средняя длина самки составляет 205 мм, пределы колебания 165–291 мм. Самцы на 4 мм короче самок (201, при вариации признака от 168 до 344). Аналогичны незначительные расхождения и в весовых характеристиках. Масса самцов амурского язя изменяется от 60 до 227 г, в среднем составляя 109 г. Самки тяжелее самцов на 16 г (125, при вариации признака от 55 до 309 г) (табл. 63). Выявленные различия в линейно-весовых характеристиках самцов и самок незначительны, а проведенный анализ по Т-критерию Стьюдента показывает недостоверность этих различий (во всех случаях $p > 0,05$). Половых различий размерного состава амурского язя в бассейне Амура не отмечалось и ранее (Никольский, 1956).

Пределы колебания длины (Ad) и массы тела амурского язя в каждой возрастной группе изменяются незначительно. По длине минимальное значение вариации наблюдается в возрастной группе

3 лет и составляет 26 мм. Максимальное значение вариации длины наблюдается в возрастной группе 4 лет (126 мм). В возрастных группах 5–9 лет колебание длины составляет 40–49 мм (табл. 63). Такое относительно равное значение вариации длины может свидетельствовать об относительно ровном росте амурского язя в Зейском водохранилище в течение всей жизни. А такие существенные расхождения в значениях колебания в возрастных группах 3 и 4 лет могут объясняться сильной изменчивостью в индивидуальном росте в первые годы жизни, в последующие годы, видимо, наблюдается «компенсация» роста.

Таблица 63. Размерно-весовые характеристики амурского язя из Зейского водохранилища

Возраст, лет		Длина (Ad), мм		Масса (Q), г		N, шт.
		M±m	Lim	M±m	Lim	
3	♂	175,46±2,41	168–184	68,22±3,54	60–84	54
	♀	177,62±1,98	165–191	70,34±1,62	61–80	99
	♂♀	176,50±1,51	165–191	69,12±1,58	60–84	153
4	♂	192,34±3,13	174–284	86,45±2,36	60–125	306
	♀	189,55±3,21	165–291	85,44±2,94	60–160	351
	♂♀	190,06±2,23	165–291	86,05±1,89	60–160	657
5	♂	199,31±2,85	183–225	106,22±6,63	71–177	90
	♀	199,36±3,87	183–212	115,15±8,39	72–154	180
	♂♀	199,34±2,29	183–225	109,68±5,21	71–177	270
6	♂	230,60±5,53	205–245	170,91±5,03	143–249	54
	♀	230,70±3,41	207–254	166,71±9,54	100–222	135
	♂♀	230,66±2,83	205–254	170,35±7,98	100–249	189
7	♂	249,05±8,33	232–260	206,53±10,01	198–218	27
	♀	242,63±4,63	215–257	214,44±9,11	181–259	63
	♂♀	246,09±8,08	215–260	212,14±7,44	181–259	90
8	♂	250,00±9,29	225–263	226,43±10,86	175–253	9
	♀	245,24±6,91	220–260	227,52±9,03	186–268	45
	♂♀	246,78±6,51	220–263	226,13±8,06	175–268	54
9	♂	260,18±8,95	259–286	301,42±9,29	277–309	9
	♀	255,46±9,05	246–264	302,07±7,31	295–309	27
	♂♀	256,85±5,14	246–286	302,00±9,26	277–309	36
среднее	♂	201,23±3,27	150–344	109,46±5,62	60–227	714
	♀	205,22±2,89	165–291	125,31±6,43	45–385	1170
	♂♀	203,47±2,17	150–344	118,12±4,42	45–385	1884

Половозрастная структура уловов амурского язя из Зейского водохранилища представлена 7 возрастными группами. Возрастная группа 4 лет является модальной. Во всех возрастных группах про-

слеживается явное доминирование доли самок над долей самцов (рис. 32). В целом в уловах амурского язя из Зейского водохранилища численно доминируют самки (56,6 %).

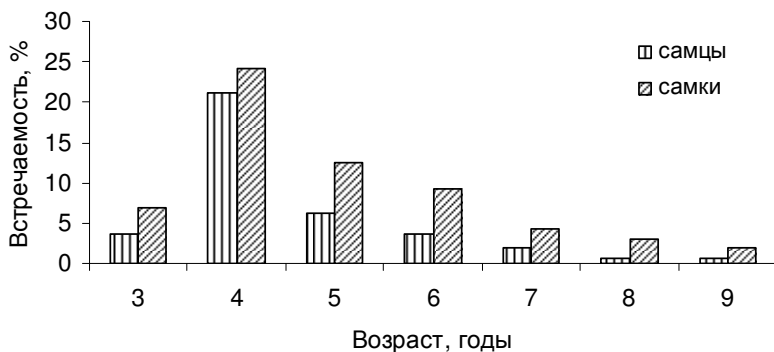


Рис. 32. Половозрастная структура уловов амурского язя из Зейского водохранилища

Амурский язь в Зейском водохранилище начинает созревать в возрасте 3 лет, 27 % самок являются половозрелыми. Возраст массового полового созревания 4 года. Масса гонад у самцов в преднерестовый период (май) изменяется от 0,90 до 4,00 г, в среднем составляя 2,28 г. Масса гонад самок в среднем составляет 31,38 г, варьируя от 18,80 до 97,00 г. Средняя индивидуальная плодовитость амурского язя изменяется от 4794 до 24 153 икринок, в среднем составляя 10 632 икринки. Относительная плодовитость изменяется от 31,75 до 89,67, в среднем составляя 53,31 икринки на 1 грамм массы тела. Схожие значения плодовитости присущи амурскому язю и в других районах бассейна Амура (Загороднева, 1954). По аналогии с бассейном Амура, нерест амурского язя в бассейне Зейского водохранилища протекает на галечном грунте в притоках при температуре воды 6–8 °С (Крыжановский и др., 1951; Никольский, 1956).

В ястыках амурского язя выявлены икринки диаметром от 1,1 до 1,9 мм. Графический анализ показал четкое выделение одной размерной группы икринок (1,57 мм). Эти данные еще раз подтверждают однократность нереста амурского язя (Крыжановский и др., 1951; Никольский, 1956).

По типу питания амурский язь – эврифаг, питается как рыбами, так и бентосными беспозвоночными. Велико значение амур-

ского язя в питании хищных рыб бассейна Амура (Лишев, 1950). Зимой амурский язь практически не питается (Никольский, 1956). Характер питания амурского язя изучался нами в июле 2007 г. Из 72 исследованных желудков, в 48,61 % случаев отмечено наличие пищевого комка. Степень наполнения желудков в среднем составила 2,5 балла, варьируя от 0 до 4 баллов. Спектр питания выявлен по анализу содержимого 15 желудков амурского язя. В питании амурского язя наиболее часто встречаются хирономиды (64,2 %). По массе в питании доминируют рыбы (90,0 %).

Серебряный карась – средних размеров рыба с черноватосерой спиной. Хвостовой плавник так же темный, а парные и анальный плавники – светлые. Бока темно-серебристые, каждая чешуя имеет выраженную кайму. Карась обычная рыба для бассейна Амура. В Зейском водохранилище серебряный карась распространен повсеместно.

В уловах 2006–2008 гг. длина тела (Ad) серебряного карася изменялась от 63 до 478 мм, в среднем составляя 193 мм. Среднее значение массы тела серебряного карася составило 391 г, при вариации этого признака от 12 до 2340 г (табл. 64). Самки серебряного карася крупнее самцов. Однако анализ сравнения по Т-критерию Стьюдента при 5 %-ном уровне значимости не подтверждает достоверность различий (во всех случаях $p > 0,05$). Незначительные различия размерно-весовых параметров самцов и самок серебряного карася отмечал ранее Г.В. Никольский (1956). А по данным Л.В. Микулич (1939) различия в линейно-весовых показателях серебряного карася оз. Ханка становятся заметными только после достижения возраста 6 лет.

Существенных колебаний между минимальными и максимальными значениями длины (Ad) и массы тела серебряного карася не отмечено. Минимальное значение вариации длины (Ad) тела серебряного карася составляет 17 мм в возрасте 8 лет, а максимальное – 60 мм в возрасте 1 года. По массе тела максимальное значение вариации составило 106 г (5 лет), а минимальное 34 г (6 лет) (табл. 64). В целом линейно-весовые характеристики серебряного карася по бассейну Амура подвержены сильной изменчивости (Сысоева, 1956; Ковалев и др., 2001; Шаповалов, Барабанщиков, 2005).

Таблица 64. Размерно-весовые характеристики серебряного карася из Зейского водохранилища

Возраст, лет		Длина (Ad), мм		Масса (Q), г		N, шт.
		M±m	Lim	M±m	Lim	
1	♂	85,46±11,76	63–119	21,20±21,49	14–71	3
	♀	86,59±12,24	70–123	25,16±22,42	18–75	3
	♂♀	85,88±11,84	63–123	23,39±22,19	14–75	6
2	♂	132,03±26,12	96–152	83,27±11,02	69–115	20
	♀	135,12±25,97	98–150	91,64±10,07	75–125	25
	♂♀	134,38±25,51	96–152	85,51±9,28	69–125	45
3	♂	170,95±18,31	151–196	168,35±23,48	146–198	51
	♀	174,42±24,01	167–191	181,49±16,47	163–210	65
	♂♀	173,10±21,56	151–196	171,70±19,52	146–210	116
4	♂	198,43±37,35	184–212	263,39±25,82	210–283	28
	♀	209,51±34,92	195–212	270,57±28,12	208–297	42
	♂♀	202,10±35,02	184–212	265,27±27,82	208–297	70
5	♂	221,22±14,74	207–231	351,16±15,64	305–405	12
	♀	229,39±28,84	210–238	361,73±16,69	324–411	22
	♂♀	226,18±25,23	207–238	355,92±17,92	305–411	34
6	♂	237,15±25,61	230–243	434,18±18,35	430–453	5
	♀	248,06±26,72	233–251	435,05±26,95	421–450	12
	♂♀	244,44±28,71	230–251	434,70±18,92	421–453	17
7	♂	256,37±35,61	224–261	500,38±28,32	450–511	4
	♀	259,60±38,27	235–260	503,96±36,55	483–512	8
	♂♀	258,20±37,24	224–261	501,76±31,59	450–512	12
8	♂	261,41±25,16	254–271	534,37±38,53	510–570	3
	♀	267,96±28,27	259–268	541,17±46,95	512–576	6
	♂♀	264,09±36,57	254–271	536,26±48,92	510–576	9
9	♂♀	277,46±24,56	250–301	599,07±22,59	550–645	3
Среднее	♂	190,84±31,19	63–346	390,11±73,02	12–1350	129
	♀	206,38±41,33	81–478	402,39±56,91	18–2340	227
	♂♀	193,37±37,61	63–478	391,72±62,50	12–2340	356

Возрастная структура уловов серебряного карася представлена 9 возрастными группами. Модальной является возрастная группа 3 лет. Максимальный наблюдаемый возраст 9 лет. В целом в уловах численно доминируют самки (59,62 %). Доминируют самки и в каждой из возрастных групп. Соотношение полов 1:1 характерно только для возрастной группы 1 года. Возрастная группа 9 лет представлена только самками (рис. 33). В целом для большинства популяций серебряного карася из водоемов Дальнего Востока характерно доминирование самок в уловах (Ковалев и др., 2001).

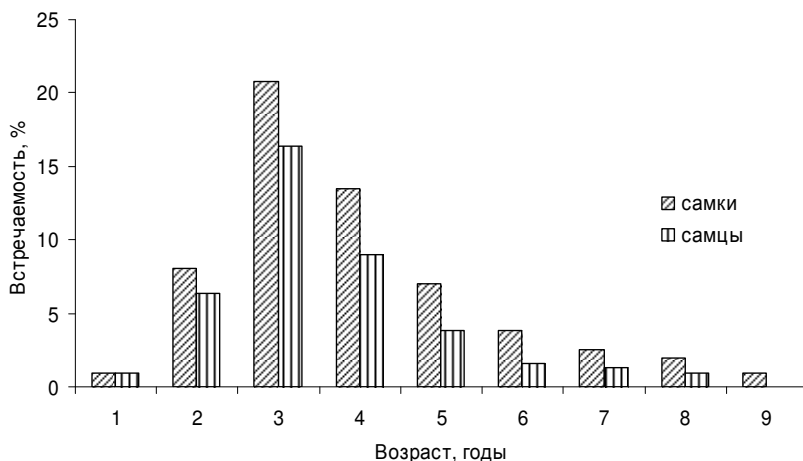


Рис. 33. Половозрастная структура уловов серебряного карася из Зейского водохранилища

По нашим данным половой зрелости серебряный карась в Зейском водохранилище достигает в возрасте 3 лет. Нерестится серебряный карась в условиях Зейского водохранилища в июне–июле. По аналогии с результатами исследований С.Г. Крыжановского с соавторами (1951) на оз. Болонь можно сказать, что серебряный карась по типу нереста фитофил. Нерестовый температурный порог воды составляет 12–18 °С.

Масса гонад серебряного карася изменялась в преднерестовый период (июнь 2008 г.) от 15,20 до 45,80 г, в среднем составляя 26,92 г (n=38). Средняя индивидуальная плодовитость серебряного карася изменялась от 116 522 до 513 371 икринки, в среднем составляя 256 037 икринок. Относительная плодовитость изменялась от 111,38 до 205,15 икринки, в среднем составляя 146,44 икринки на 1 грамм массы. Близкие показатели плодовитости присущи серебряному карасю в целом для бассейна Амура (Микулич, 1939; Загороднева, 1954; Никольский, 1956).

Исследование размеров икринок серебряного карася выявило наличие в ястыках икринок диаметром от 0,21 до 1,27 мм. Графический анализ выделяет три размерные группы икринок (рис. 34). Этот факт еще раз подтверждает результаты ранее проведенных исследований о порционности нереста серебряного карася (Крыжановский и др., 1951; Никольский, 1956).

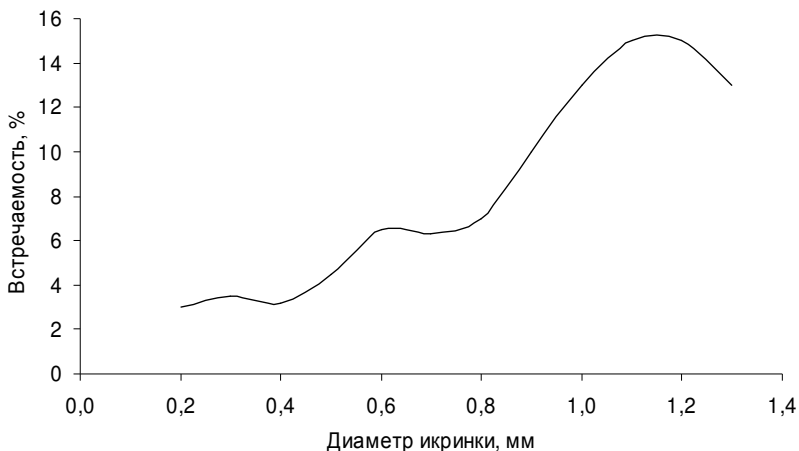


Рис. 34. Размерный состав икры серебряного карася из Зейского водохранилища

По типу питания серебряный карась – бентофаг. Питается преимущественно детритом. В питании молоди доминирует зообентос (Никольский, 1956).

Налим – обычная рыба для бассейна Амура, в Зейском водохранилище распространена широко. Общая окраска тела зеленовато-коричневая, иногда почти черная с желто-зелеными пятнами. Все плавники цвета спины.

В уловах 2006–2008 гг. длина тела (Ad) налима изменялась от 255 до 710 мм, в среднем составляя 535 мм. Среднее значение массы тела налима составило 1147 г, при вариации этого признака от 320 до 2790 г (табл. 65). Различий по полу в значениях размерно-весовых параметров самцов и самок не выявлено, ранее такие различия так же не выявлялись (Никольский, 1956). А у налима из р. Водла (Онежское озеро) самки значительно крупнее самцов (Веденеев и др., 2003).

Значительных колебаний между минимальными и максимальными значениями длины (Ad) и массы тела не отмечено. Минимальное значение вариации длины тела составило 45 мм в возрасте 7 лет, а максимальное – 85 мм в возрасте 4 лет. По массе тела максимальное значение вариации составило 395 г в 8 лет, а минимальное – 65 г в 3 года (табл. 65).

Таблица 65. **Размерно-весовые характеристики налима из Зейского водохранилища**

Возраст, лет		Длина (Ad), мм		Масса (Q), г		N, шт.
		M±m	Lim	M±m	Lim	
3	♂	316,22±1,92	255–330	366,98±5,13	320–383	4
	♀	315,43±3,82	268–332	365,64±4,64	334–385	4
	♂♀	316,56±3,85	255–332	365,93±5,21	320–385	8
4	♂	410,43±5,26	367–452	671,03±6,13	455–700	12
	♀	418,19±5,64	370–450	685,27±7,84	560–723	15
	♂♀	413,09±5,38	367–452	678,47±7,64	455–723	27
5	♂	491,10±2,64	446–526	1039,50±9,54	945–1254	42
	♀	485,13±1,94	452–518	1005,00±7,61	853–1193	38
	♂♀	489,46±2,64	446–526	1021,56±8,18	853–1254	80
6	♂	541,75±4,67	528–567	1305,45±9,01	1283–1402	28
	♀	559,72±5,61	535–572	1384,35±7,61	1295–1422	28
	♂♀	550,56±4,64	528–572	1362,2±8,62	1283–1422	56
7	♂	589,97±2,01	578–615	1672,68±0,89	1467–1783	14
	♀	608,05±3,60	575–610	1711,03±1,25	1470–1780	11
	♂♀	599,94±2,38	575–615	1680,00±0,99	1467–1783	25
8	♂	633,96±2,41	610–665	1927,42±7,31	1750–2145	6
	♀	645,35±5,66	521–675	2001,46±3,24	1755–2100	5
	♂♀	638,35±3,61	610–675	1960,79±5,67	1750–2145	11
9	♂	665,12±7,26	650–680	2200,82±5,61	2140–2456	4
	♀	671,23±5,94	643–685	2354,36±2,11	2135–2450	4
	♂♀	669,37±6,54	643–685	2208,55±4,61	2135–2456	8
10	♂	694,51±1,67	685–710	2445,30±5,67	2250–2790	3
Среднее	♂	530,43±2,11	255–710	1002,58±3,12	320–2790	117
	♀	539,63±3,61	268–685	1164,18±6,51	334–2450	109
	♂♀	535,74±2,66	255–710	1147,39±3,19	320–2790	226

Возрастная структура уловов налима представлена 8 возрастными группами. Модальной является возрастная группа 5 лет. Максимальный наблюдаемый возраст 10 лет. В целом в уловах по численности незначительно преобладают самцы (51,78 %). Однако однозначно это утверждать нельзя, так как в возрастных группах 3 и 9 лет соотношение полов 1:1, а в возрастной группе 4 лет преобладают самки (рис. 35). По данным наших исследований половозрелым налимом в Зейском водохранилище становится в 5 лет.

По типу питания налимом облигатный хищник. Из всех особей налима, исследованных на питание (n=32), в 37,5 % случаев желудок имел наполнение. Размеры жертвы наблюдались в пределах от 25 до 164 мм (до 12,5 % длины хищника). Доминирует в питании налима голяк озерный, численно его доля в желудках составляет

61,2 %. Субдоминирующим видом является гольян Лаговского (25,4 %). Часто в питании налима отмечается молодь сома амурского (8,4 %) и караса серебряного (4,5 %). Амурский язь в питании налима редок (0,5 %).

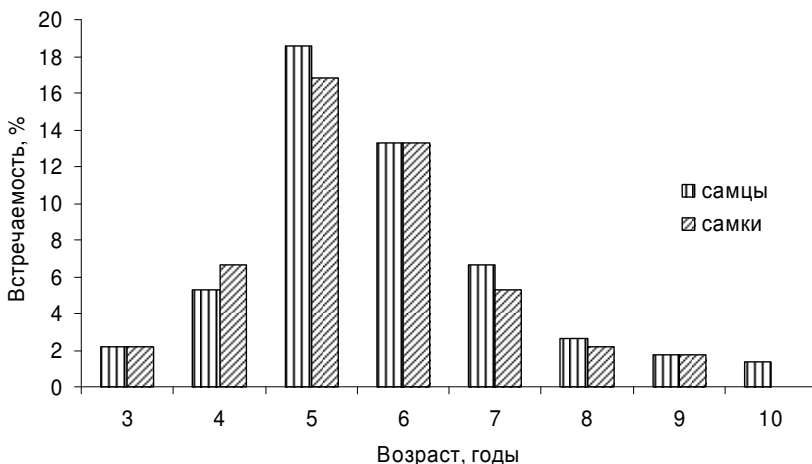


Рис. 35. Половозрастная структура уловов налима из Зейского водохранилища

Амурский сом – широко распространенная средних размеров рыба бассейна Амура. В Зейском водохранилище сом распространен повсеместно. Окраска спины и боков зеленовато-серая, иногда почти черная. Все плавники, кроме брюшных, цвета спины, брюшные – светлые.

В уловах 2006–2008 гг. длина тела (Ad) сома изменялась от 250 до 635 мм, в среднем составляя 555 мм. Среднее значение массы тела сома составило 1 347 г, при вариации этого признака от 440 до 2 445 г (табл. 66). Половой диморфизм по размерно-весовым показателям самцов и самок нами не был выявлен. Близкие значения длины и массы тела присуще амурскому сому в среднем для всего бассейна Амура (Никольский, 1956).

Значительных колебаний между минимальными и максимальными значениями длины (Ad) и массы тела сома не отмечено. Минимальное значение вариации длины тела составляет 35 мм в возрасте 7 лет, а максимальное – 115 мм в возрасте 4 лет. По массе тела максимальное значение вариации составило 495 г в 8 лет, а минимальное – 220 г в 4 года (табл. 66).

Таблица 66. Размерно-весовые характеристики амурского сома из Зейского водохранилища

Возраст, лет		Длина (Ad), мм		Масса (Q), г		N, шт.
		M±m	Lim	M±m	Lim	
3	♂	327,66±7,92	250–355	330,84±6,13	440–700	13
	♀	324,35±3,82	260–361	341,35±8,64	440–761	11
	♂♀	325,83±5,61	250–361	534,27±7,21	440–761	24
4	♂	435,00±5,26	370–475	916,44±6,13	820–1035	23
	♀	441,14±5,64	376–485	932,41±7,14	815–1015	25
	♂♀	439,37±5,38	370–485	924,70±6,66	815–1035	48
5	♂	504,83±5,64	466–516	1265,53±2,54	990–1410	15
	♀	496,72±3,94	482–518	1307,54±4,61	1025–1473	15
	♂♀	501,36±4,64	466–518	1285,07±3,18	990–1473	30
6	♂	545,59±4,67	515–567	1575,16±5,01	1300–1665	10
	♀	550,15±2,61	510–572	1605,05±7,61	1324–1742	11
	♂♀	549,48±3,64	510–572	1588,36±6,62	1300–1742	21
7	♂	594,48±6,01	578–605	1870,57±10,89	1650–1985	7
	♀	580,41±6,60	575–610	1911,38±8,25	1670–1950	8
	♂♀	589,38±5,38	575–610	1880,44±9,99	1650–1985	15
8	♂	625,93±7,41	595–635	2201,06±7,31	1850–2445	5
	♀	615,00±5,66	600–625	2105,48±8,24	1955–2300	5
	♂♀	618,37±6,61	595–635	2180,33±7,67	1850–2445	10
Среднее	♂	550,33±2,11	250–635	1342,28±3,12	440–2445	73
	♀	558,21±3,61	260–625	1364,46±3,51	440–2300	75
	♂♀	555,93±2,66	250–635	1347,05±3,19	440–2445	148

Возрастная структура уловов амурского сома представлена 8 возрастными группами. Модальной является возрастная группа 4 лет. Максимальный наблюдаемый возраст 8 лет. В промысловых уловах в среднем по бассейну Амура доминируют возрастные группы 3–5 лет (Горячкина, 1956). В уловах численно незначительно преобладают самки (51 %). В возрастных группах 5 и 8 лет соотношение полов 1:1. Самцы доминируют в возрастной группе 3 лет (рис. 36).

По типу питания сом облигатный хищник. Из всех особей сома, исследованных нами на питание (n=28), в 42,4 % случаев в желудках отмечалось наличие пищевого комка. Размеры жертвы наблюдались в пределах от 21 до 115 мм (до 11,7 % длины хищника). Численно в питании сома доминирует голяк озерный (58,6 %). Субдоминирующим видом в питании является голяк Лаговского (34,7 %). В питании сома отмечается молодь караса (1,4 %) и амурского язя (2,1 %). Мышевидные грызуны в питании амурского сома занимают значительное место (3,2 %).

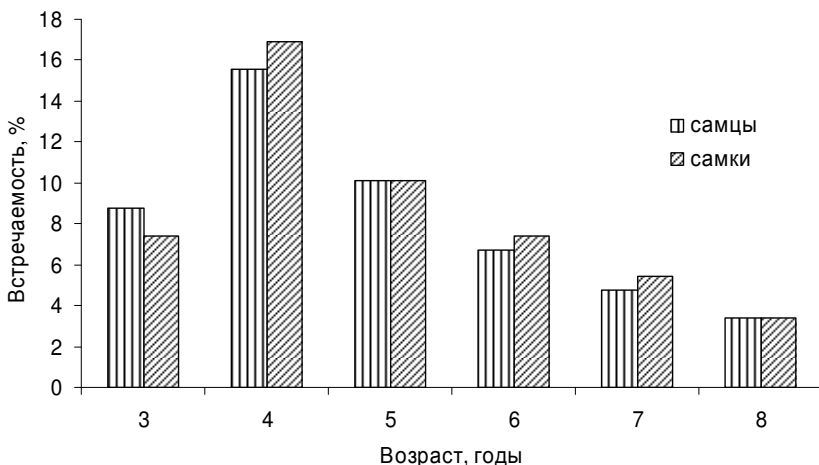


Рис. 36. Половозрастная структура уловов амурского сома из Зейского водохранилища

Байкальский омуль. Морфометрический анализ исследования 46 экз. (34 самки и 12 самцов) половозрелых рыб, пойманных в подпоре р. Зeya в октябре 2007 и в сентябре 2008 гг., показывает:

D 13–14 ($13,8 \pm 0,2$); A 12–13 ($12,6 \pm 0,2$); P 17–18 ($17,8 \pm 0,2$); V 10–11 ($10,4 \pm 0,2$). В боковой линии 96–102 ($99,0 \pm 0,8$) чешуи. Жабберных тычинок 39–44 ($42 \pm 0,6$), пилорических придатков 66–75 ($71 \pm 0,8$). Позвонков 39–41 ($42,2 \pm 0,4$).

В процентах длины тела по Смитту: длина рыла 6,3–7,4 ($6,7 \pm 0,17$); горизонтальный диаметр глаза 4,5–5,0 ($4,8 \pm 0,09$); заглазничное расстояние 11,2–12,0 ($11,3 \pm 0,04$); длина средней части головы 16,4–17,7 ($17,1 \pm 0,05$); длина головы 21,5–22,9 ($22,4 \pm 0,2$); высота головы у затылка 15,4–16,6 ($16,0 \pm 0,16$); ширина лба 7,7–9,0 ($8,7 \pm 0,24$); длина верхней челюсти 5,9–7,3 ($6,8 \pm 0,25$); длина нижней челюсти 8,8–9,2 ($9,01 \pm 0,06$); наибольшая высота тела 21,5–23,1 ($22,2 \pm 0,3$); наименьшая высота тела 6,0–6,8 ($6,4 \pm 0,03$); антедорсальное расстояние 43,3–45,6 ($44,6 \pm 0,5$); постдорсальное 33,6–35,6 ($34,6 \pm 0,3$); антевентральное 43,0–47,3 ($45,8 \pm 0,7$); антеанальное 68,9–73,7 ($71,3 \pm 0,76$); длина хвостового стебля 9,8–11,7 ($11,1 \pm 0,34$); длина 10,2–11,6 ($11,0 \pm 0,2$) и высота 12,9–14,1 ($13,7 \pm 0,2$) спинного плавника; длина 10,4–11,3 ($10,9 \pm 0,13$) и высота 9,9–11,7 ($10,9 \pm 0,28$) анального плавника; длина грудного плавника 15,4–16,9 ($16,3 \pm 0,3$); длина брюшного плавника 15,5–16,5 ($15,9 \pm 0,17$); пектротвентраль-

ное расстояние 21,9–26,7 (24,7±0,8); вентроанальное расстояние 34,2–38,1 (35,9±0,78).

В процентах длины головы: длина рыла 28,2–30,5 (29,2±0,38); горизонтальный диаметр глаза 20,8–22,0 (21,4±0,2); заглазничное расстояние 49,0–52,6 (50,6±0,58); длина средней части головы 74,3–76,9 (75,8±0,6); высота головы у затылка 70,0–74,1 (71,6±0,7); ширина лба 35,7–40,4 (38,7±0,8); длина верхней челюсти 27,4–32,1 (30,5±0,8).

В целом по комплексу меристических и пластических признаков пойманные рыбы укладываются в диапазон вида – *Coregonus migratorius* (байкальский омуль).

По литературным данным половой диморфизм у байкальского омуля по меристическим признакам отсутствует полностью, а по пластическим – выражен слабо (Смирнов, Шумилов, 1974; Скрябин, 1979). Данные наших исследований подтверждают это. В целом самцы байкальского омуля из Зейского водохранилища немного меньше самок. Длина тела по Смитту у самок в среднем составляет 496 мм, а у самцов 473 мм. Помимо этого самки имеют несколько более длинный хвостовой стебель. В процентах длины тела для самок этот индекс составляет 11,3, а для самцов 10,5, различия достоверны на 1 %-ном уровне значимости.

У сиговых рыб вообще и у байкальского омуля в частности, экстерьер контролируется условиями жизни, нежели передается по наследству от родителей. Особенно ярко это проявляется при формировании новой популяции, происходит адаптация к системе уже сложившихся пищевых взаимоотношений и изменение основных параметров вида в условиях новой экосистемы (Решетников и др., 1982; Алимов и др., 2000, 2004; Дгебуадзе, 2000).

Проведем сравнение омуля из его нативного водоема (оз. Байкал) и интродуцированного в Братское и Зейское водохранилища. При сравнении основных морфометрических признаков можно говорить о не случайности различий омуля из Зейского и Братского водохранилищ: по 9 признакам с вероятностью $P \geq 0,99$ и с вероятностью $P \geq 0,95$ по 3 признакам. Различия только по двум признакам (антеанальное расстояние и длина жаберной тычинки) не достоверны. Сравнение омуля из Зейского водохранилища и из оз. Байкал показало недостоверность различий по трем признакам (антеанальное расстояние, постдорсальное расстояние, количество жаберных тычинок). По остальным признакам различия достоверны на 1 и 5 %-ном уровне значимости (табл. 67).

Таблица 67. Сравнительная характеристика омуля Зейского, Братского водохранилищ и из оз. Байкал по основным морфометрическим признакам

Признак *	Единицы измерения	Омуль Зейского водохранилища (наши данные 2007–2008 гг.) (n=46)		Омуль Братского водохранилища по: (Поляков, 1989) (n=100)		Омуль оз. Байкал (р. Большая) по: (Смирнов, Шумилов, 1974) (n=25)		Р (Зейское и Братское вдхр.)	Р (Зейское вдхр. и оз. Байкал)
		М	m	М	m	М	m		
<i>Q</i>	г	1124	23,68	875	9,04	431	17,1	0,99	0,99
<i>L</i>	мм	491	0,44	411	0,17	336	3,25	0,99	0,99
<i>sp. br.</i>	шт.	38,01	0,71	38,45	0,19	41,00	0,75	0,99	-
<i>c</i>	% к длине тела	22,43	0,20	20,73	0,06	21,96	0,17	0,99	0,99
<i>aD</i>	»	44,62	0,52	46,06	0,11	45,61	0,20	0,95	0,95
<i>pD</i>	»	34,63	0,30	39,81	0,10	34,57	0,18	0,99	-
<i>aV</i>	»	45,88	0,76	48,25	0,11	48,88	0,23	0,95	0,99
<i>aA</i>	»	71,35	0,76	73,06	0,11	72,19	0,18	-	-
<i>H</i>	»	22,38	0,31	23,22	0,02	21,01	0,23	0,95	0,99
<i>h</i>	»	6,43	0,03	6,92	0,03	6,61	0,06	0,99	0,99
<i>l_{caud}</i>		11,43	0,21	13,02	0,07	7,75	0,21	0,99	0,99
<i>io</i>	% к длине головы	28,72	0,80	24,76	0,11	22,31	0,21	0,99	0,99
<i>o</i>	»	21,46	0,23	23,56	0,08	25,63	0,22	0,99	0,99
<i>l_{dr.}</i>	»	63,21	0,34	62,89	0,09	57,94	0,53	-	0,99

* *Q* – масса тела; *L* – длина тела по Смитту; *sp. br.* – число тычинок на первой жаберной дуге; *c* – длина головы; *aD* – антедорсальное расстояние; *pD* – постдорсальное расстояние; *aV* – антевентральное расстояние; *aA* – антеанальное расстояние; *H* – наибольшая высота тела; *h* – наименьшая высота тела; *l_{caud}* – длина хвостового стебля; *io* – ширина лба; *o* – диаметр глаза; *l_{dr.}* – длина жаберной дуги.

По литературным данным наибольшая длина тела омуля в оз. Байкал составляет 430 мм, а масса 1185 г (Смирнов, Шумилов, 1974). По нашим данным в Зейском водохранилище пойманы особи байкальского омуля значительно крупнее, длиной до 532 мм и массой – 1390 г. Рыбы, обитающие в Зейском водохранилище, имеют длину тела 442–532, в среднем 490±0,44 мм. Самки достигают длины тела 532 мм (в среднем 496), а самцы – 507 мм (473). Масса тела варьирует от 885 до 1390 г, в среднем 1124 г. Для самцов 885–1235, в среднем 1043 г, а для самок 1007–1390, в среднем 1155 г. Вероятнее всего, это связано с отсутствием пищевых кон-

курентов и низкой плотностью омуля в Зейском водохранилище. Это позволяет при невысокой кормовой базе, достигать значительных показателей в росте. Аналогичная ситуация с большими показателями длины и массы тела омуля относительно исходного водоема наблюдалась на Братском водохранилище (Поляков, 1989). Помимо омуля подобный эффект наблюдался и у других сиговых – ряпушки (Ильмаст, Стерлигова, 2006; Ilmast, Sterligova, 2004) и пеляди (Гордеева и др., 2008).

Возраст байкальского омуля в уловах из Зейского водохранилища варьирует от 6 до 9 лет. Чаще всего (62,5 %) встречаются особи в возрасте 7 лет.

Рассматривая линейный и весовой рост байкальского омуля в условиях Зейского водохранилища, можно говорить о том, что самки растут значительно быстрее самцов. Темп роста в первые три года жизни различается незначительно, так как рост в течение неполовозрелого периода жизни в целом и в отдельные годы полностью определяется величиной кормовой базы и условиями питания. С наступлением половой зрелости темп роста в большей степени определяется физиологическим состоянием организма. К семи годам в росте омуля, как линейном, так и весовом, различия у самцов и самок достигают значимых величин (рис. 37–38).

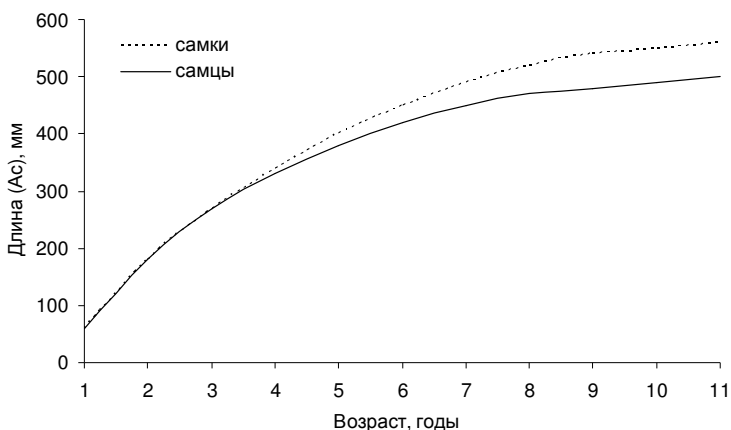


Рис. 37. Линейный рост байкальского омуля в Зейском водохранилище

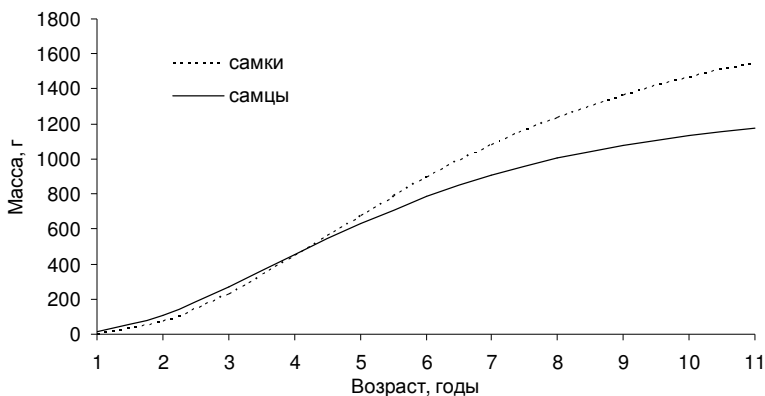


Рис. 38. Весовой рост байкальского омуля в Зейском водохранилище

Как линейный, так и весовой рост омуля в Зейском водохранилище хорошо описывается уравнением Бергаланфи, значения асимптотических величин и коэффициентов представлены в табл. 68.

Байкальский омуль в естественных условиях впервые становится половозрелым на 5–6 году жизни (Скрябин, 1979). По данным наших исследований в Зейском водохранилище самцы байкальского омуля впервые созревают при длине 442 мм и массе 845 г в возрасте 6–7 лет. Самки созревают на год позже (7–8 лет), достигая длины 450 мм и массы 912 г.

Таблица 68. Значения параметров уравнения Бергаланфи при описании роста байкальского омуля из Зейского водохранилища

Тип роста	Пол	Коэффициенты и их стандартные ошибки				R ²
		$L_{\infty}/W_{\infty} \pm s.e$	$k \pm s.e.$	$t_0 \pm s.e$	$b \pm s.e.$	
Линейный	♀	617±7,46	0,23±0,01	-0,41±0,04	-	0,99
	♂	524±2,98	0,29±0,01	-0,41±0,02	-	0,99
Весовой	♀	1791±51,78	0,28±0,01	-0,12±0,04	3,21±0,49	0,99
	♂	1282±16,81	0,32±0,01	-0,24±0,02	2,94±0,41	0,99

В условиях Зейского водохранилища в период нерестовой миграции по численности доминируют самки, их доля составляет 71,9 %. Доля самцов не значительна – 28,1 %. Средняя индивиду-

альная плодовитость омуля в Байкале составляет 11–43 тыс. икринок (Скрябин, 1979). Нами плодовитость этого вида определена для 34 самок на IV стадии зрелости гонад. Средняя индивидуальная плодовитость рыб колеблется от 22 583 до 29 841, составляя в среднем 25 134 икринок, относительная плодовитость изменялась от 23,00 до 27,00, в среднем $25,00 \pm 0,75$ икринки на один грамм массы тела.

Нерест омуля в его естественных условиях происходит в конце сентября – начале октября в горных реках, куда в это время устремляются половозрелые особи. В условиях Зейского водохранилища сроки нереста сохранились в своих естественных пределах. Обловы Зейского водохранилища сеголеток и годовиков омуля не выявили. Эффективность нереста, как уже было сказано ранее, оказалась крайне низкой.

Проанализированные нами 46 желудочно-кишечных трактов омуля свидетельствуют, что в нерестовый период омуль практически не питается. Наполнение желудков – 0. Поимок байкальского омуля в период его нагула не было, поэтому питание омуля в условиях Зейского водохранилища не выяснено. В Байкале молодь омуля питается исключительно эпишурой (*Epischura baikalensis*). Взрослые особи питаются пелагическим бокоплавом макрогектопусом (*Macrohectopus branickii*) и молодь пелагических бычков и голомянок.

Подводя итоги, необходимо отметить, что представленные результаты имеют значение для разработки прогноза рекомендованного или возможного вылова. Для каждого вида рыб, представленных в данной главе, рассмотрена размерно-возрастная и половая структура. Представлены значения длины и массы по полу и для каждой возрастной группы. Определены сроки полового созревания, плодовитость, проанализирован рост. Также рассмотрено питание рыб.

12.4. Состояние промысла и промысловых ресурсов Зейского водохранилища

Итак, создание Зейского водохранилища кардинальным образом отразилось на состоянии ихтиофауны данного района. Многие виды, которые ранее были обычны, исчезли, другие, наоборот, стали более распространенными. Также отмечается и изменение биологических характеристик рыб. Все это, конечно, не

могло не отразиться на структуре промысла. За 55 лет вылов по данным официальной промысловой статистики составлял в разные годы от 0,50 до 281,85 т (рис. 39).

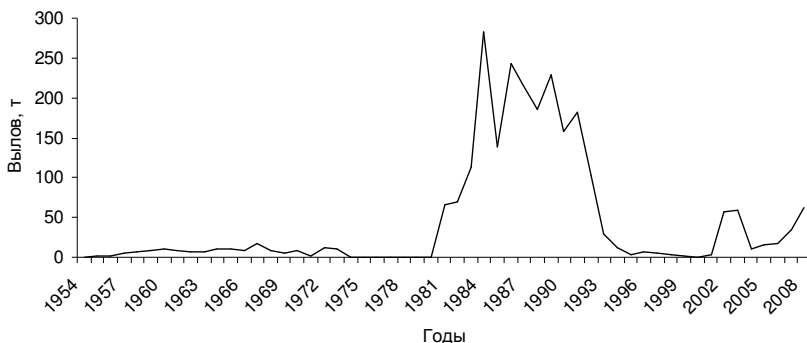


Рис. 39. Данные официального вылова по бассейну Верхней Зеи и Зейскому водохранилищу

В период до зарегулирования Зеи (до 1975 г.) вылов был невелик, в среднем ежегодно вылавливалось 7,47 т рыбы, максимальный вылов наблюдался в 1967 г. (17,92 т). Наибольший вылов приходится на вторую половину периода заполнения Зейского водохранилища (1981–1985 гг.) и на период формирования (1986–1995 гг.). В этот период в среднем вылавливалось 165,28 т рыбы ежегодно, максимальный вылов наблюдался в 1984 г. (281,85 т). В период с 1996 по 2001 г. наблюдался обвал вылова, до 0,5 т в год, причины этому как экономические (падение рентабельности добычи частичковых видов рыб, очевидно и влияние общего спада в экономике в 1990-е г.), так и биологические (закономерное снижение численности, особенно щуки и карася в Зейском водохранилище). В настоящее время наблюдается некоторый подъем вылова, в первую очередь это связано с организацией платного лицензионного рыболовства. Средняя величина вылова рыбы в Зейском водохранилище за последние 5 лет составляет 32,27 т (рис. 39).

Отметим, что в период до зарегулирования реки промысел был многовидовым. Официальная статистика велась по 11 промысловым видам рыб. Ежегодно участвовали в промысле карась, щука, чебак, таймень и ленок. Косатка, сом и конь отмеча-

лись в качестве прилова. Сиги, хариус и налим промышлялись в период весеннего подъема и осенне-зимнего ската при благоприятном гидрологическом режиме. Величина вылова этих видов рыб в различные годы сильно варьировала (табл. 69).

С началом заполнения Зейского водохранилища (1975 г.) был введен запрет на промышленное рыболовство, официально промысел был разрешен в 1981 г. С этого года началось активное освоение сформировавшихся на этот период времени запасов щуки. Промысел стал фактически одновидовым. Субдоминирующим промысловым видом (или в качестве прилова) в этот период являлся карась, его доля в уловах не превышала 20 % (рис. 40). Остальные виды в промысле не участвовали, так как или совсем исчезли из водохранилища, или являлись крайне малочисленными.

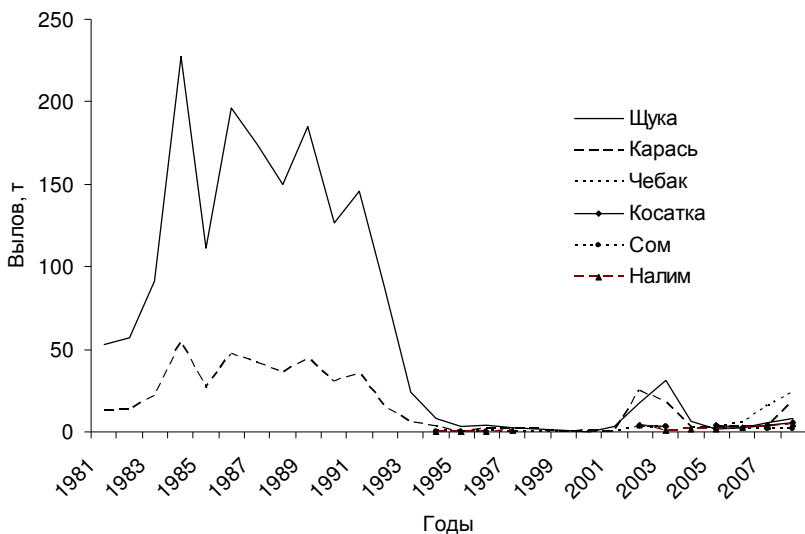


Рис. 40. Динамика официального вылова в Зейском водохранилище

Таблица 69. Вылов (т) в бассейне Верхней Зеи в 1954–1973 гг.

Год	Щука	Карась	Чебак	Косатка	Сом	Налим	Таймень	Ленки	Хариус	Сиги	Конь
1954	0,19	0,13	0,15	0,02	0,16	-	0,02	0,09	-	-	0,01
1955	0,21	0,32	0,28	0,02	0,09	-	0,08	0,05	-	-	0,03
1956	0,31	0,22	0,32	-	0,05	-	0,09	0,30	-	-	-
1957	1,30	2,60	0,60	-	-	-	0,10	0,20	0,20	0,05	-
1958	1,60	2,20	1,70	-	-	-	0,40	0,25	0,30	-	-
1959	1,80	3,60	1,70	-	-	-	0,30	0,30	0,10	0,10	-
1960	1,00	5,40	2,90	-	-	-	0,04	0,20	0,20	-	-
1961	1,25	2,87	0,18	-	0,02	0,02	0,67	2,00	1,10	-	-
1962	1,89	1,58	0,31	-	0,05	0,36	1,08	1,79	-	0,20	-
1963	2,00	1,79	0,30	-	0,05	0,41	1,22	1,57	-	0,05	-
1964	2,89	2,88	0,31	-	0,05	-	2,08	2,79	-	0,20	-
1965	3,00	2,00	0,50	-	0,05	-	2,00	2,50	-	0,10	-
1966	3,30	0,56	1,00	0,40	0,50	-	1,10	2,10	-	0,10	0,40
1967	3,40	0,31	5,03	0,20	0,15	-	2,50	5,20	0,20	-	0,20
1968	2,35	1,44	0,90	0,20	0,30	-	1,05	1,30	1,00	0,05	0,20
1969	0,85	2,25	0,40	0,10	0,40	-	0,25	0,55	-	-	0,10
1970	3,40	2,10	0,35	0,25	0,75	-	0,65	1,05	0,20	-	0,25
1971	0,67	0,71	0,19	-	0,02	-	0,16	0,57	-	0,03	-
1972	2,47	2,27	1,50	0,30	0,12	-	1,06	3,50	0,43	-	0,30
1973	6,00	1,61	0,35	0,20	0,13	-	0,20	1,01	-	-	0,20

Начиная с 1995 г. промысел опять становится многовидовым. В настоящее время в Зейском водохранилище промысловое значение имеют шесть видов рыб (щука, карась, чебак, косатка, сом и налим). Несмотря на то, что наиболее массовыми видами являются чебак и косатка, промысел продолжает базироваться на более традиционных и более ценных видах (щуке и карасе). Отметим, что в бассейне Амура в целом насчитывается 22 промысловых пресноводных вида рыб и это без учета полупроходных рыб (калуги и амурского осетра), проходных рыб (кеты и горбушы *Oncorhynchus gorbusha*), а также корюшек (*Osmerus mordax dentex* и *Hypomesus olidus*) и тихоокеанской миноги *Lethenteron camtschaticum*.

В целом, создание Зейского водохранилища кардинально изменило структуру промысла с поливидовой на моновидовой. Если до создания водохранилища промысловое значение имели 11 видов рыб, из которых 5 видов можно отнести к реофильным (ленок, таймень, хариус, сиг, конь), то в период заполнения Зейского водохранилища их количество сократилось до 2 (щука и карась). А величина вылова с созданием Зейского водохранилища увеличилась многократно, в среднем в 22 раза. В настоящее время в Зейском водохранилище насчитывается шесть видов рыб, которые имеют промысловое значение (щука, карась, чебак, косатка, сом, и налим). Величина вылова, в настоящее время, по сравнению с периода заполнения, снизилась в среднем до 32,27 т. Освоение объемов общих допустимых уловов (ОДУ) в среднем составляет 24–32 %. Вылов в Зейском водохранилище по отношению к общему вылову в бассейне Амура не превышает 15,8 %, в среднем составляя 7,1 % (Коцюк, Коцюк, 2009). Основной причиной столь низкого вылова всех частичковых рыб, как для всего бассейна Амура в целом, так и для Зейского водохранилища в частности, является удаленность мест лова от массового потребителя и низкая рентабельность частичкового промысла.

Оценке численности и состояния рыбных запасов всегда придается большое значение, поскольку эти данные служат основой прогнозов вылова рыбы в различных водоемах, в том числе и в водохранилищах. На протяжении 4 лет наблюдений (2006–2009 гг.) на Зейском водохранилище нами в различных направлениях проводился сбор материалов для оценки численности и биомассы рыб. Применялись различные методики оценки этих показателей. При применении различных методик вариация величин оцененной численности и биомассы рыб достигала почти 10-ти кратных различий

(Коцюк, 2007а, б; 2008а, б; Коцюк, Коцюк, 2009). Считаем, что наиболее приближена к реальности оценка численности и биомассы рыб, проведенная по виртуально-популяционному анализу (ВПА). Эта оценка была осуществлена по наиболее репрезентативным данным 2008 г.

В итоге общий запас промысловых рыб в Зейском водохранилище оценен в 768,9 т. Доля каждого из видов в общем запасе промысловых рыб следующая: чебак – 43 %, косатка – 26 %, щука – 12 %, карась – 10 %, налим – 5 % и сом – 4 % (рис. 41).

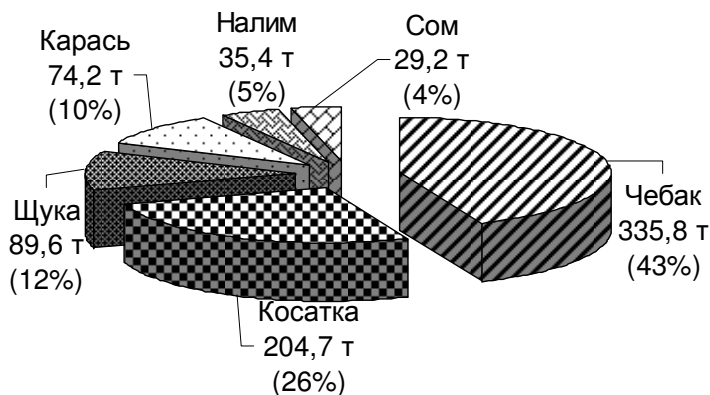


Рис. 41. Биомасса промысловых рыб Зейского водохранилища

Также нами рекомендован максимально возможный вылов каждого вида согласно теоретически возможных значений биологически допустимых объемов изъятия из запаса в зависимости от возраста созревания самок (Малкин, 2000). Соответственно, в Зейском водохранилище рекомендуется вылавливать не более 104,4 т чебака, 54,5 т косатки, 27,9 т щуки, 23,1 т карася, 8,3 т налима и 7,8 т сома. Объем общих допустимых уловов промысловых видов рыб составил 226,0 т.

Рассмотрим структуру запаса рыб Зейского водохранилища в ретроспективном аспекте в соответствии с классификацией их по типу нереста. Промысловых рыб Зейского водохранилища можно условно разбить на две группы: фитофилы (к ним относится щука, карась и сом) и литофилы (чебак, косатка и налим). В настоящее время биомасса литофилов составляет порядка 576 т, а фитофилов – 193 т. Проанализируем динамику запаса групп рыб на архивных данных Хабаровского филиала ТИНРО по оценке численности раз-

личных рыб в предыдущие годы. По ходу того, как происходила смена видовой структуры ихтиофауны в период заполнения водохранилища, изменялась и величина запаса основных промысловых видов. Так запас фитофилов (щуки и карася) начиная с 1973 г. увеличивался и уже в 1986 г. достиг своих максимальных значений. На этот период времени промысловый запас только щуки оценивался в 15,4 тыс. т. Однако уже по ранее описанным причинам запас этих видов стал снижаться сразу после полного проектного заполнения водохранилища (1986 г.). В это же время стал увеличиваться запас литофилов (чебака и косатки-скрипуна). Уже к 1994–1995 гг. величина запаса рыб фитофилов и литофилов сравнялась. Начиная с 1995 г. и на всем протяжении периода рабочего режима, т.е. до настоящего времени прослеживается тенденция снижения запаса карася и щуки и увеличение запаса чебака и косатки-скрипуна (рис. 42).

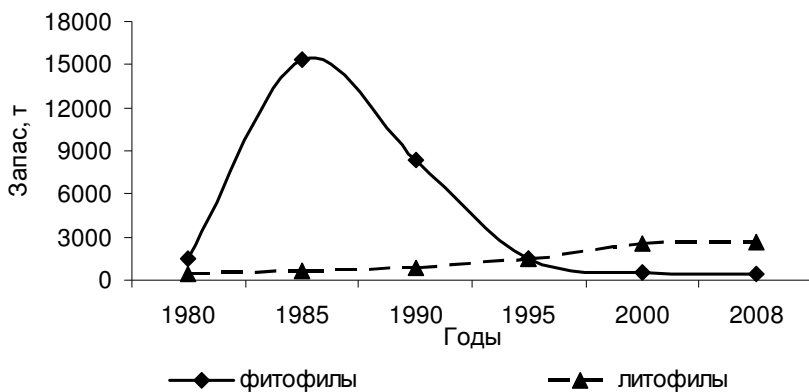


Рис. 42. Общие тенденции динамика запаса основных групп рыб по типу нереста из Зейского водохранилища

В целом создание Зейского водохранилища отразилось не только на видовом богатстве ихтиофауны, структуре ихтиоцены и на биологических характеристиках рыб. Но и на структуре промысла. Запас промысловых рыб в Зейском водохранилище по периодам наблюдений так же сильно флуктуирует.

12.5. Состояние ихтиофауны Средней Зеи и прогноз развития ихтиофауны Нижне-Зейского водохранилища

Природные особенности Средней Зеи: слабо развитая речная долина, малое количество пойменных водоемов, низкий тепловой сток и высокие скорости течения, обуславливают количественную и качественную бедность ихтиофауны. В настоящее время в бассейне Средней Зеи наблюдается полное отсутствие ценных проходных лососевых видов рыб. До строительства Зейской ГЭС в р. Зея заходило относительно не многочисленное стадо осенней кеты. Проходные корюшки в рассматриваемом бассейне так же отсутствуют. Из корюшек обитает только один жилой вид – обыкновенная малоротая корюшка. Единственный представитель группы проходных рыб, обитающий в бассейне Зеи, это тихоокеанская минога. В бассейн Средней Зеи тихоокеанская минога заходит в январе–марте. Однако в данном районе минога не является промысловым объектом. Из полупроходных рыб в бассейне Средней Зеи обитает калуга и амурский осетр. Установить численность этих ценных видов рыб крайне сложно, но по опросным данным регулярно в районе устья р. Уркан, кордона Аяк, о. Купец и с. Мазаново вылавливается до 20 экз. калуги и амурского осетра. Собственными исследованиями 2008 г. пойман 1 экз. калуги в районе устья р. Граматуха.

Основными обитателями ихтиофауны в бассейне Средней Зеи являются представители бореального равнинного, бореального предгорного, арктического пресноводного и китайского фаунистических комплексов. По численности доминируют рыбы бореального равнинного и бореального предгорного комплексов. Численность рыб китайского фаунистического комплекса лимитирована жесткими природными условиями.

Такие виды как сазан, толстолоб, верхогляд и китайский окунь-ауха всегда находились на границе своего ареала обитания и некогда не создавали сколько-нибудь высокой численности. Крайней границей ареала обитания этих видов является устье р. Деп. Так, окунь-ауха и толстолоб в уловах не отмечены, а по опросным сведениям эти виды не встречались в уловах уже 3–4 года. Поимки окуня-аухи отмечены единично летом 2007 г. в районе устья р. Тыгда. Поимка верхогляда была зарегистрирована в устье р. Граматуха в июле 2008 г.

В настоящий период зарегулирования реки Зeya, по данным исследования 2007–2008 гг., состав ихтиофауны представлен 47 видами жилых пресноводных рыб, наиболее обширно представлено семейство карповых – 24 вида (табл. 70).

Таблица 70. Прогнозируемое изменение видового состава ихтиофауны Нижнее-Зейского водохранилища

Вид и его таксономическое положение	2007–2008 гг.	Прогноз
1	2	3
Отряд I. Petromyzontiformes – миногообразные		
Сем. 1. Petromyzontidae Bonaparte, 1831 – миноговые		
1. <i>Lethenteron camtschaticum</i> (Tilesius, 1811) – тихоокеанская минога	+	-
2. <i>Lethenteron reissneri</i> (Dybowski, 1869) – дальневосточная ручьевая минога	+	+
Отряд II. Acipenseriformes Berg, 1940 – осетрообразные		
Сем. 2. Acipenseridae Bonaparte, 1831 – осетровые		
3. <i>Huso dauricus</i> (Georgi, 1775) – калуга	+	-
4. <i>Acipenser schrenckii</i> Brandt, 1869 – амурский осетр	+	-
Отряд III. Cypriniformes – карпообразные		
Сем. 3. Cyprinidae Fleming, 1822 – карповые		
5. <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776) – амурский обыкновенный горчак	+	?
6. <i>Hemiculter lucidus</i> (Dybowski, 1872) – уссурийская востробрюшка	+	-
7. <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась	+	+
8. <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 - сазан	+	?
9. <i>Gobio cynocephalus</i> (Dybowski, 1869) – амурский обыкновенный пескарь	+	+
10. <i>Gobio soldatovi</i> Berg, 1914 – пескарь Солдатова	+	+
11. <i>Sarcocheilichthys sinensis</i> Bleeker, 1871 – пескарь-лень	+	-
12. <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Sshlegel, 1846) – амурский чебачек	+	?
13. <i>Hemibarbus labeo</i> (Pallas, 1776) – конь-губарь	+	-
14. <i>Hemibarbus maculatus</i> Bleeker, 1871 – пятнистый конь	+	-
15. <i>Ladislavia taczanowskii</i> Dybowski, 1869 – ладиславия	+	-
16. <i>Leuciscus waleckii</i> (Dybowski, 1869) – амурский язь, чебак	+	+
17. <i>Phoxinus czekanowskii</i> Dybowski, 1869 – голянь Чекановского	+	-
18. <i>Phoxinus lagowskii</i> Dybowski, 1869 – голянь Лаговского	+	+
19. <i>Phoxinus percnurus</i> (Pallas, 1814) – озерный голянь	+	+
20. <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) – речной голянь	+	+
21. <i>Phoxinus oxyccephalus</i> (Sauvage et Dabry de Thiersant, 1874) – китайский голянь	+	-
22. <i>Pseudaspius leptoccephalus</i> (Pallas, 1776) – плоскоголовый жерех	+	+
23. <i>Xenocypris macrolepis</i> Bleeker, 1871 – крупночешуйный желтопер	+	-
24. <i>Chanodichthys erythropterus</i> (Basilewsky, 1855) – верхогляд	+	-

1	2	3
25. <i>Chanodichthys mongolicus</i> (Basilewsky, 1855) – монгольский краснопер	+	+
26. <i>Opsariihthys bidens</i> Gunther, 1873 – китайская трегубка	+	-
27. <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valencienns, 1844) - белый толстолобик	+	-
28. <i>Siniperca chuatsi</i> (Basilewsky, 1855) - окунь-ауха	+	-
Сем. 4. Cobitidae Swainson, 1839 – вьюновые		
29. <i>Cobitis lutheri</i> Rendahl, 1735 – щиповка Лютера	+	-
30. <i>Cobitis melanoleuca</i> Nichols, 1925 – сибирская щиповка	+	-
31. <i>Misgurnus mohoity</i> (Dybowski, 1869) – вьюн змеевидный	+	+
Сем. 5. Balitoridae Swainson, 1839 – балиторовые		
32. <i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) – сибирский голец	+	-
Отряд IV. Siluriformes – сомообразные		
Сем. 6. Siluridae Cuvier, 1816 – сомовые		
33. <i>Silurus asotus</i> Linnaeus, 1758 – амурский сом	+	+
Сем. 7. Bagridae Bleeker, 1858 – косатковые		
34. <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> (Richardson, 1846) – китайская косатка-скрипун	+	+
35. <i>Pseudobagrus ussuriensis</i> (Dybowski, 1872) – косатка-плеть	+	?
Отряд V. Esociformes – щукообразные		
Сем. 8. Esocidae Cuvier, 1816 – щуковые		
36. <i>Esox reichertii</i> Dybowski, 1869 – амурская щука	+	+
Отряд VI. Osmeriformes – корюшкообразные		
Сем. 9. Osmeridae Regan, 1913 – корюшковые		
37. <i>Hypomesus olidus</i> (Pallas, 1814) – обыкновенная малоротая корюшка	+	+
Отряд VII. Salmoniformes – лососеобразные		
Сем. 10. Coregonidae Core, 1872 – сиговые		
38. <i>Coregonus chadary</i> Dybowski, 1869 – сиг-хадары	+	!
39. <i>Coregonus ussuriensis</i> Berg, 1906 – амурский сиг	+	!
Сем. 11. Thymallidae Gill, 1884 – хариусовые		
40. <i>Thymallus grubii</i> Dybowski, 1869 – верхнеамурский хариус	+	!
Сем. 12. Salmonidae Cuvier, 1816 – лососевые		
41. <i>Brachymystax lenok</i> (Pallas, 1773) – острорылый ленок	+	!
42. <i>Brachymystax tumensis</i> Mori. 1930 – тупорылый ленок	+	!
43. <i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773) – таймень	+	!
Отряд VIII. Gadiformes – трескообразные		
Сем. 13. Lotidae Bonaparte, 1837 – налимовые		
44. <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) – налим	+	+
Отряд IX. Scorpaeniformes - скорпенообразные		
Сем. 14. Cottidae Bonaparte, 1931 – рогатковые		
45. <i>Cottus szanaga</i> Dybowski, 1869 – амурский подкаменщик	+	-
46. <i>Mesocottus haitej</i> (Dybowski, 1869) – амурская широколобка	+	-
Отряд X. Perciformes - окунеобразные		
Сем. 15. Odontobutidae Hoese et Gill, 1993 – головешковые		
47. <i>Percocottus glenii</i> Dybowski, 1877 – ротан-головешка	+	+

Условные обозначения: «+» – наличие вида; «-» – отсутствие вида; «!» – вид будет обитать толь в зоне переменного подпора; «?» – обитание вида возможно.

Анализ полученных данных показывает низкие показатели численности в современной ихтиофауне Средней Зеи теплолюбивых видов рыб, таких как косатка-скрипун, подуст-чернобрюшка, уссурийская востобрюшка, в тоже время в уловах хорошо представлены типичные холодолюбивые виды: сиги (уссурийский и хадары), налим, ленки (острорылый и тупорылый), таймень и хариус. Так же значительна доля группы озерно-речных рыб: амурская щука и серебряный карась. Соотношение видов по численности в уловах за 2007–2008 гг. представлены на рис. 43–44. Остальные виды в уловах представлены единично. Некоторые из видов внесены в список на основе опросных данных.

Прогнозируя изменения в ихтиофауне в результате строительства Нижне-Зейской ГЭС, можно говорить о постепенной смене условий обитания с речных на озерные. Развитие группировок рыб будет естественно происходить из тех, которые на сегодняшний день обитают в зоне нижнего бьефа Зейское ГЭС и в бассейне Средней Зеи, т.е. в зоне бедующего водохранилища Нижне-Зейской ГЭС.

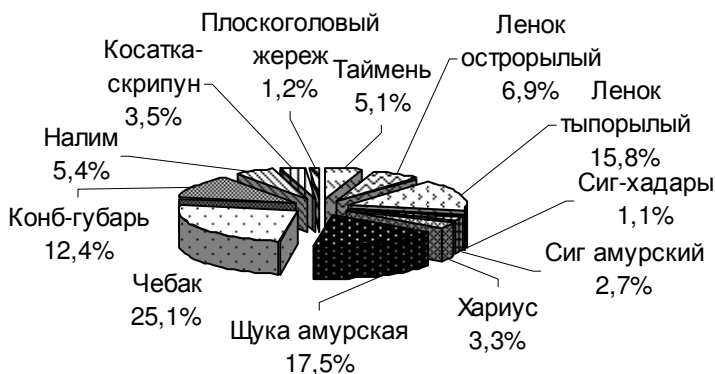


Рис. 43. Видовая структура уловов промысловых видов в бассейне Средней Зеи (по численности).

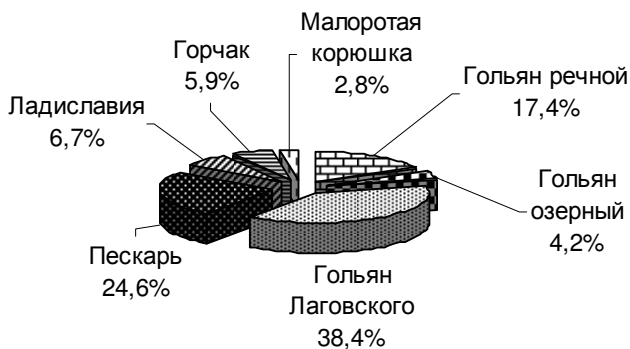


Рис. 44. Видовая структура уловов непромысловых видов в бассейне Средней Зеи (по численности).

Биологические особенности, регулирующие численность на всех этапах онтогенеза у большинства видов, обитающих в бассейне р. Амур (плодовитость, порционность икротетания, особенности эмбрионального развития, сроки и периодичность нереста, условия нагула молоди и т.д.), сформировались под влиянием длительного и постоянно действующего природного фактора – многократно повторяющихся в летний период паводков, подтапливания поймы и пойменных водоемов. Несмотря на различие субстрата, используемого для развития икры, нерест рыб в основном протекает в период паводков.

Другим важнейшим фактором является температурный режим водоема. Разные виды сформировались под влиянием различного температурного диапазона среды обитания. Существуют теплолюбивые виды, холоднолюбивые виды и эвритермные виды (жизненный цикл и воспроизводство которых проходит в очень широком диапазоне температур).

Ихтиофауна водохранилища Нижне-Зейской ГЭС будет формироваться из следующих групп рыб.

Фитофилы: амурская щука, серебряный карась, озерный гольян. Нерестилища фитофилов в водохранилище будут расположены в подпорах рек и мелких ключей (в бывших, до затопления, распадках) и в подтапливаемой пойме крупных полугорных притоков. Практически нерестилищами будут являться все покрытые

растительностью пологие склоны распадков, но общая площадь их будет невелика. Основные характеристики нерестилищ – наличие свежей (не тронутой гниением) прибрежной растительности, залитой водой на глубину не более 1 м и стабильность уровня в период массового нереста порядка 7 дней. Другим важнейшим фактором, необходимым для эффективного нереста фитофилов, является повышение температуры воды выше 18⁰С в момент затопления поймы в летний период (исключение составляет амурская щука, для которой оптимум нерестовых температур составляет 8–12⁰С).

Поскольку уровеньный режим водохранилища будет стабилен в течение года, такие фитофилы как амурская щука и озерный голянь (являющийся основной кормовой базой щуки) могут в дальнейшем значительно повысить рыбохозяйственное значение водохранилища. Предполагается, что условия нереста щуки и озерного голяня будут в наличии, т.к. эти виды не требовательны к свежезатопленной зеленой растительности и у них возможен нерест на другой растительности. Таким образом, при прогнозируемом стабильном уровне для щуки и голяня озерного будут созданы, по крайней мере, хорошие условия для нереста. Условия нереста в Зейском и Бурейском водохранилищах гораздо хуже, вследствие больших величин зимней сработки (6–8 м в Зейском и 10–15 м в Бурейском), кроме того, позднелетнее наполнение водохранилища делает нерест фитофилов малоэффективным. В Нижне-Зейском водохранилище ситуация будет складываться в лучшую сторону.

Литофилы: обыкновенный таймень, ленки, верхнеамурский хариус, нижнеамурский хариус, сибирский пескарь, чебак. Общими особенностями размножения литофилов являются следующие: весенняя миграция тайменя, ленка, хариуса, чебака к местам нереста сразу после распаления льда при превышении температуры воды до +2⁰С–+4⁰С; при этом нерестилищами являются участки возле перекатов с галечно-песчанными грунтами; инкубационный период у всех видов укладывается в диапазон 135–160 градусо-дней; скат личинок и молоди у всех видов не выражен, их нагул происходит в малых заливах придаточной системы. Повышение уровня водохранилища и затопление значительных участков русел рек, впадающих в водохранилище, приведет к значительным уменьшениям площадей потенциальных нерестилищ литофилов. Температурный режим в период нереста будет благоприятен. Основным лимитирующим фактором для воспроизводства литофилов в водохранилище Нижне-Зейской ГЭС будет уменьшение площадей нерести-

лиц и летнего нагула. Считаем, что эффективность нереста литофилов в притоках водохранилища Нижне-Зейской ГЭС будет очень низкой. В водохранилище литофилы будут обитать не постоянно. Совершенно точно, что в зону подпора основных притоков эти виды будут скатываться на период зимовки.

Пелагофилы: крупночешуйный желтопер, уссурийская востробрюшка, монгольский краснопер. Условий для воспроизводства этих видов не будет и они из водохранилища исчезнут. Об этом можно говорить с большой долей уверенности, т.к. это наблюдалось и в Зейском и в Бурейском водохранилищах.

Полупелагофилы: налим и амурский сиг. Икра этих видов имеет небольшую положительную плавучесть и развивается в придонном слое. Условия для воспроизводства налима будут, т.к. это лимнофильный вид. Благоприятен будет для налима и температурный режим в водохранилище. Для сига условия воспроизводства гораздо хуже. Им необходим галечный грунт. Поэтому для сига лимитирующими факторами будут те же, что и для литофилов.

Такие виды как усатые гольцы, широколобка и подкаменщик в водохранилище встречаться не будут, вероятнее всего, они будут вытеснены в притоки водохранилища. Более полный прогноз изменения состава ихтиофауны Нижне-Зейского водохранилища представлен в таблице 70.

Следует отметить наличие в настоящее время в бассейне Средней Зеи малоротой корюшки, которая по аналогии с Зейским водохранилищем, в Нижне-Зейском на определенном этапе может стать важным кормовым объектом. Конечно, наиболее благоприятные условия создадутся для рыб фитофилов (в первую для щуки и озерного гольяна). Однако вследствие кратковременности периода заполнения (1 год), такого эффекта вспышки численности, который наблюдался в Зейском и наблюдается в Бурейском, не будет, а развитию фитофилов будет благоприятствовать стабильность уровня режима (сработка 0,5–1,0 м).

Определенное место в рыбохозяйственном освоении водохранилища Нижне-Зейской ГЭС может занять интродукция. Следует особо заметить, что спешить с интродукцией не следует. Анализ интродукции, проведенной в Зейское водохранилище неудовлетворителен, а наблюдения на Бурейском водохранилище в настоящий момент не дают возможности выявить слабо используемые трофические ниши, которые могли бы заполнить вселенцы амурских и неамурских видов. Вопрос о зарыблении амурской щу-

кой возможен только на начальном этапе, т.к. маточные стада щуки в бассейне Средней Зеи в настоящее время не столь многочисленны. Возможно зарыбление молодью карася, т.к. прогнозируется крайне низкая эффективность его нереста. Вопрос об интродукции хищников – судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), обыкновенного окуня *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 и других видов, находится в процессе изучения.

Таким образом, с созданием Зейского водохранилища, видовое богатство ихтиофауны рыб, обитавших в бассейне Верхней Зеи, сократилось с 38 до 26 видов рыб, обитающих в настоящее время в Зейском водохранилище. Из исследуемого бассейна исчезли ценные осетровые (калуга и амурский осетр) и лососевые (кета) виды рыб. Реофильные виды рыб (хариус, ленки, таймень и др.) вытеснены в притоки водохранилища. По причине отсутствия условий нереста исчезли пелагофильные виды рыб (крупночешуйный желтопер, уссурийская востробрюшка и др.).

Видовая структура ихтиоценоза Зейского водохранилища претерпевала значительные изменения. В период до зарегулирования реки из промысловых видов в уловах доминировали как озерно-речные (карась серебряный, амурская щука, амурский язь), так и речные виды рыб (ленок и таймень). С созданием Зейского водохранилища группу доминантов составляли только озерно-речные литофильные виды рыб (амурская щука, серебряный карась). В настоящее время доминантами являются озерно-речные литофильные виды рыб (амурский язь и косатка-скрипун).

Проведенная интродукция пеляди и байкальского омуля в Зейское водохранилище в целом дала неудовлетворительный результат. Прогнозируемые коэффициенты промыслового возврата не оправдались, фактически они в 1000 раз ниже и составляют 0,02–0,03 %. В тоже время биологические показатели омуля из Зейского водохранилища превосходят таковые показатели омуля из оз. Байкал. В Зейском водохранилище омуль в среднем достигает длины 491 мм и массы 1 124 г, что почти в 2 раза превосходит таковые показатели омуля из оз. Байкал.

Изменяющиеся условия обитания рыб в Зейском водохранилище кардинально отразились на основных биологических показателях рыб и в первую очередь роста. По данным речного периода асимптотическая длина (L_{∞}) и масса (W_{∞}) амурской щуки составляла соответственно 64,9 см и 2,618 кг.

В период заполнения эти показатели увеличились соответственно до 110,4 см и 25,605 кг. В настоящее время наблюдается снижение этих величин до 64,9 см и 3,554 кг. Амурская щука в период заполнения Зейского водохранилища созревала в 2 года, а ее средняя индивидуальная плодовитость составляла 41 863 икринок, тогда как в настоящее время щука созревает в 3 года, а ее средняя индивидуальная плодовитость уменьшилась до 35 512 икринок. Биологические характеристики массовых рыб из Зейского водохранилища в настоящее время в целом незначительно отличаются от таковых из р. Амур.

С созданием Зейского водохранилища изменилась и структура промысла. Если в бассейне Верхней Зеи промысел был поливидовым (добывалось 11 видов рыб) и вылавливалось в среднем 7,47 т рыбы ежегодно, то с созданием Зейского водохранилища промысел стал моновидовым (фактически промышлялась только амурская щука), но вылов увеличился до 281,85 т. В настоящее время в Зейском водохранилище промысловое значения имеют 6 видов рыб (амурский язь, косатка-скрипун, амурская щука, карась серебряный, амурский сом и налим), среднегодовой вылов составляет 32,27 т.

Динамика запаса групп рыб по типу нереста изменялась по периодам формирования водохранилища. Запас рыб фитофилов (щуки и карася) был максимален в период заполнения и составлял порядка 15,4 тыс. т. Биомасса литофилов была значительно меньше: порядка 500 т. В настоящее время литофилов значительно больше (576 т), чем фитофилов (193 т). Потенциальная рыбопродуктивность Зейского водохранилища в 2,0–2,5 раза выше оцененной, достижение которой сдерживается различными факторами, так зимняя сработка уровня водохранилища обуславливает низкую эффективности нереста фитофилов, а при отсутствии промысловых рыб-планктофагов происходит недоиспользование продукции планктона.

По данным 2008 г. биомасса чебака в Зейском водохранилище оценена в 335,8 т, объем рекомендуемого вылова составляет 104,4 т. Вылов косатки-скрипуна рекомендуется в 54,5 т при запасе 204,7 т. Запас амурской щуки составляет 89,6 т, вылов рекомендован в 27,9 т. Вылов карася в Зейском водохранилище можно осуществлять в объеме не более 23,1 т при запасе 74,2 т. Биомасса налима и сома в Зейском водохранилище составляет соответственно 35,4 и 29,2 т, вылов рекомендован в 8,3 и 7,8 т

соответственно.

Развитие ихтиофауны Нижне-Зейского водохранилища будет проходить аналогично. Из состава ихтиофауны исчезнут калуга и амурский осетр, сократят численность реофильные виды рыб (таймень, ленки и хариусы), некоторые виды могут исчезнуть вовсе. При заполнении водохранилища будет наблюдаться рост численности амурской щуки, ее пик придется на конец этого периода, в дальнейшем будет наблюдаться снижение ее численности и повышение значимости литофилов (чебака и др.).

Глава 13. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВОДОХРАНИЛИЩ РЕК ЗЕИ И БУРЕИ

Для оценки скорости биотического потока энергии в экосистемах функционирующих Зейского и Бурейского водохранилищ и проектируемых Нижне-Зейского и Нижне-Бурейского водохранилищ применена масс-балансовая модель. Дан прогноз среднегодовой биомассы и годовой продукции фитопланктона, макрофитов, эпифитов и фитобентоса (первичных продуцентов), бактериопланктона и бактериобентоса (редуцентов), «мирного» и хищного зоопланктона, зообентоса, планктоноядных, бентосоядных и хищных рыб (консументов).

Моделирование трофических связей и биотических потоков энергии при соблюдении балансового принципа – необходимый инструмент для прогнозирования продуктивности водных экосистем и их отклика на изменение внешних условий. Опыт имитации потоков энергии свидетельствует, что эффективны «сжатые» модели, состоящие из ключевых групп гидробионтов (Häkanson, Boulion, 2002; Pace, 2001). Каждая группа объединяет функционально родственные организмы, которые с некоторой степенью условности можно подразделить на первичных продуцентов, редуцентов и консументов разного порядка.

Редуценты как гетеротрофные организмы используют для своего роста автохтонное и аллохтонное органическое вещество. Продуцирование автохтонного органического вещества фотосинтезирующими организмами зависит от многих абиотических факторов, среди которых следует выделить ключевые факторы – биогенные элементы (в первую очередь, фосфор), световые условия (про-

зрачность воды) и длительность вегетационного сезона, обусловленная географической широтой. Поступление в водоем аллохтонного органического вещества (в том числе гуминовых соединений, обеспечивающих цветность воды) тесно связано с площадью водосборного бассейна и морфологией котловины (Россолимо, 1964). Органическое вещество разного генезиса через систему соподчиненных связей между биотическими и абиотическими факторами определяет биомассу и продукцию консументов (включая рыб), относящихся к разным трофическим уровням.

Такой системный подход в сочетании с балансовым принципом применен в данной работе, цель которой – на основании количественных связей между ключевыми биотическими и абиотическими компонентами экосистемы, обобщенных в форме масс-балансовой модели (Бульон, 1994; Håkanson, Boullion, 2002), составить прогноз биологической продуктивности функционирующих и проектируемых водохранилищ на реках Зeya и Бурей. Работа является одним из первых опытов решения практических вопросов, связанных с эксплуатацией биологических ресурсов водохранилищ Дальневосточного региона.

Зейское водохранилище. Заполнение водохранилища происходило с 1974 по 1985 г.г. В настоящее время площадь зеркала составляет 2 419 км² НПУ и 1 620 км² УМО при площади водосборного бассейна 83800 км². Средняя глубина – 37 м, максимальная – 99 м. Модуль стока – 8,2 л/км² · с (Мордовин и др., 1997). Исходя из этих данных, удельный водосбор относительно невелик, около 35. Обмен воды замедлен – время пребывания воды ~ 4 лет (табл. 71).

Таблица 71. Общая характеристика водохранилищ на реке Зeya и Бурей

Водохранилище	Площадь, км ²	Средняя глубина, м	Максимальная глубина, м	Удельный водосбор	Время обмена воды, годы	Цветность воды, град.	Общий фосфор, мкг/л
Зейское	2 419	37	99	35	4	70–110	8–18
Нижнее-Зейское	292	10	30	646	0,060	80–120	10–20
Бурейское	750	14,5	58	94	0,38	80–120	10–20
Нижнее-Бурейское	153,3	13	29	45	0,066	80–120	10–20

Бурейское водохранилище. После заполнения ложа в 2008 г. площадь водохранилища составляет 750 км^2 , объем воды – $10,7 \text{ км}^3$ (Борисова, 2005; Мордовин и др., 2006). Средняя глубина – 14,5 м, максимальная – 58 м. Водосборный бассейн водохранилища ограничен водосборным бассейном р. Буреи, площадь которого близка к 70000 км^2 (Соколов, 1952). Из этих данных следует, что удельный водосбор после достижения проектной площади зеркала ~ 94. Среднемноголетний расход р. Буреи равен $950 \text{ м}^3/\text{с}$. С учетом площади водосборного бассейна, модуль стока – $13,6 \text{ л}/\text{км}^2 \cdot \text{с}$.

Нижне-Зейское водохранилище. Площадь водосбора р. Зеи до впадения р. Селемджа, где проектируется строительство плотины, ~ 186 980 км^2 (Мордовин, 1996). Проектная площадь зеркала водохранилища – 292 км^2 . Отсюда следует, что удельный водосбор (площадь водосбора Нижне-Зейского водохранилища включает площадь водосбора Зейского водохранилища) составит 640.

Модуль стока р. Зеи – $8,2 \text{ л}/\text{с}$ год. Проектная средняя глубина водохранилища – 10 м. По этим данным, скорость оборота воды в Нижне-Зейском водохранилище будет чрезвычайно высокой – $16,5 \text{ год}^{-1}$ (время пребывания воды составит 22 дня).

Нижне-Бурейское водохранилище. Проектная площадь зеркала – $153,3 \text{ км}^2$, общая площадь водосбора – 70 058 км^2 (Мордовин, 1996). Из этого следует, что удельный водосбор проектируемого водохранилища составит 457. Модуль стока равен, как и для Бурейского водохранилища, $13,6 \text{ л}/\text{с}$ год. Проектная средняя глубина – 13 м. По этим данным, скорость оборота воды в Нижне-Бурейском водохранилище будет высокая – 15 год^{-1} (время пребывания воды 24 дня).

Климат в районе всех водохранилищ характеризуется как умеренно прохладный с избыточной увлажненностью, типичной для гумидной зоны. Среднегодовая температура воздуха в пределах водосборов отрицательная, от $-3,0$ до $-4,2^\circ \text{С}$. Осадков выпадает в среднем $750 \text{ мм}/\text{год}$ (Мордовин и др., 1997). Индекс увлажнения Иванова $\text{Pre}/\text{Eva} > 1$, где Pre – годовая сумма осадков, Eva – потенциальное испарение.

Системы уравнений, на базе которых построена модель для прогнозирования биологической продуктивности водохранилищ, представлены в ранее опубликованной работе (Бульон, 2007б). Ниже перечислены компоненты модели (рис. 45).

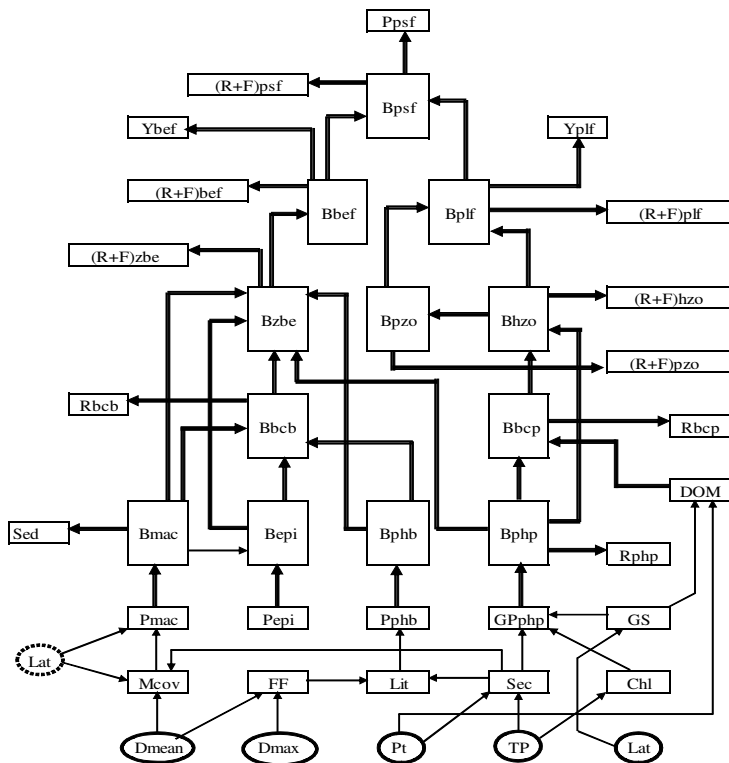


Рис. 45. Схема модели для прогнозирования биомассы и потоков энергии для ключевых групп автотрофных и гетеротрофных организмов. Объяснение в тексте.

Входные (движущиеся) абиотические параметры: географическая широта (Lat), средняя (Dmean) и максимальная (Dmax) глубины водохранилищ, содержание общего фосфора (TP) и цветность воды (Pt).

Целевые и промежуточные параметры:

1. Биомасса макрофитов (Bmac), эпифитов (Bepi), фитобентоса (Bphb) и фитопланктона (Bp); биомасса бактериобентоса (Bbcb) и бактериопланктона (Bbcp); биомасса «мирного» (Bhzo) и хищного (Bpzo) зоопланктона и зообентоса (Bzbe); биомасса планктоноядных (Bplf), бентосоядных (Bbef) и хищных рыб (Bpsf);

2. Валовая продукция фитопланктона (GPp); чистая про-

дукция макрофитов (P_{mac}), эпифитов (P_{epi}) и фитобентоса (P_{phb});

3. Поступление продукции макрофитов в донные осадки (Sed); поток энергии аллохтонного органического вещества к бактериопланктону (DOM);

4. Вылов и (или) естественная смертность планктоноядных (Y_{plf}) и бентосоядных рыб (Y_{bef}); продукция хищных рыб (P_{psf});

5. Потери энергии фитопланктоном (R_{php}), бактериопланктоном (R_{bcp}) и бактериобентосом (R_{bcb}) при дыхании;

6. Потери энергии «мирным» ($(R+F)_{hzo}$) и хищным зоопланктоном ($(R+F)_{pzo}$), зообентосом ($(R+F)_{zbe}$), планктоноядными ($(R+F)_{plf}$), бентосоядными ($(R+F)_{bef}$) и хищными ($(R+F)_{psf}$) рыбами при дыхании и с неусвоенной пищей;

7. Концентрация хлорофилла (Chl); длительность вегетационного сезона (GS); прозрачность воды (Sec); площадь литоральной зоны (Lit); фактор формы озерной котловины (FF); площадь зарастания макрофитами (M_{cov}).

Содержание общего фосфора в реках Зeya и Бурeya варьирует от 10 до 20 мкг/л, цветность воды – от 80 до 100 град (Мордовин, 1996; Мордовин и др., 2006). Расчет концентрации фосфора и цветности воды в водохранилищах производился с помощью масс-балансовая модели (рис. 46), учитывающей гидрологические и морфометрические особенности водоемов (Håkanson, Boulion, 2002).

Зейское водохранилище отличается наибольшим временем удержания воды (~ 4 лет), поэтому содержание фосфора в нем понижается вследствие седиментации до 8–18 мкг/л, цветность воды – до 70–110 град. В остальных водохранилищах из-за высокой проточности содержание фосфора и цветность воды будет оставаться на том же уровне, что и в притоках (табл. 71).

Входные биотические параметры модели – скорость оборота биомассы ключевых групп гидробионтов (P/V -коэффициенты), эффективность использования потребленной энергии на рост организмов (коэффициенты K_i) и коэффициенты распределения потоков энергии между трофическими звеньями (табл. 72, 73). Значения абиотических и биотических параметров задавались как случайные величины в выбранных нами диапазонах (метод Монто-Карло).

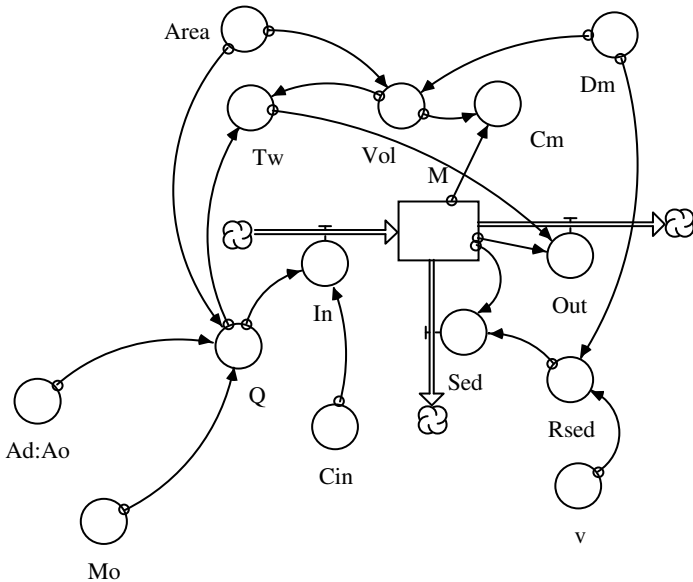


Рис. 46. Масс-балансовая модель для прогнозирования концентрации фосфора и цветности воды как показателя содержания гуминовых веществ. M – содержание вещества в объеме воды, In – приток вещества, Q – приток воды, Sed – седиментация вещества, Out – сток вещества, $Rsed$ – скорость седиментации, Tw – время водообмена, Vol – объем воды, Cm – концентрация вещества в воде, Cin – концентрация вещества в притоке, Ad – площадь водосбора, Mo – модуль стока, v – линейная скорость седиментации вещества, Dm – средняя глубина водоема, $Area$ – площадь зеркала водоема.

Для верификации модели использовались опубликованные для Зейского водохранилища данные по физико-химическим свойствам воды, биомассе фитопланктона, зоопланктона и зообентоса и вылову рыб (Бородинская, Иванова, 2005; Лопатко и др., 2005, Медведева, 2005; Сиротский, 2005; Эдельштейн, 2005). Первыми реагируют на изменение внешних условий первичные продуценты (планктонные водоросли) в силу быстрого оборота их биомассы. Консументы разного порядка (от «мирного» зоопланктона до хищных рыб) откликаются на изменения первичной продукции с задержкой, продолжительность которой определяется их положением в трофической цепи. Развитие фитопланктона лимитируется биогенными элементами, в первую очередь, фосфором. Следовательно, в целях прогноза биологической продуктивности водохранилища, необходимо знать содержание в воде общего фосфора.

Таблица 72. Входные биотические параметры модели (x-переменные), использованные для оценки потока энергии в экосистемах водохранилищ

Трофическое звено	$P/B, \text{сут.}^{-1}$	K_1
Фитопланктон	0,30 (0,24–0,36)	0,80 (0,65–0,95)
Макрофиты	0,014 (0,011–0,017)	–
Эпифиты	0,15 (0,13–0,17)	–
Фитобентос	0,075 (0,06–0,09)	–
Бактериопланктон	0,40 (0,32–0,48)	0,33 (0,26–0,40)
Бактериобентос	0,40 (0,32–0,48)	0,33 (0,26–0,40)
«Мирный» зоопланктон	0,08 (0,065–0,95)	0,16 (0,13–0,19)
Хищный зоопланктон	0,06 (0,048–0,72)	0,32 (0,26–0,38)
Зообентос	0,015 (0,12–0,18)	0,16 (0,12–0,20)
Планктоноядные рыбы	0,0025 (0,002–0,003)	0,08 (0,065–0,95)
Бентосоядные рыбы	0,0020 (0,0016–0,0024)	0,08 (0,065–0,95)
Хищные рыбы	0,0016 (0,0013–0,0019)	0,16 (0,013–0,19)

Примечание: P/B – скорость оборота биомассы, K_1 – эффективность использования потребленной энергии на рост организмов. Прочерк – отсутствие данных.

Таблица 73. Коэффициенты распределения (DC) продукции макрофитов, эпифитов, фитобентоса, «мирного» зоопланктона, планктоноядных и бентосоядных рыб между трофическими звеньями

Трофические цепи	Коэффициенты распределения	
Макрофиты:		
бактериобентос	$DC_{\text{mac bcb}}$	0,3 (0,25–0,35)
зообентос	$DC_{\text{mac zbc}}$	0,5 (0,4–0,6)
донные отложения	$1-DC_{\text{mac bcb}}-DC_{\text{mac zbc}}$	0,2
Эпифиты:		
бактериобентос	$DC_{\text{epi bcb}}$	0,4 (0,32–0,48)
зообентос	$1-DC_{\text{epi bcb}}$	0,6
Фитобентос:		
бактериобентос	$DC_{\text{phb bcb}}$	0,4 (0,32–0,48)
зообентос	$1-DC_{\text{phb bcb}}$	0,6
«Мирный» зоопланктон:		
хищный зоопланктон	$DC_{\text{hzo pzo}}$	0,6 (0,48–0,72)
планктоноядные рыбы	$1-DC_{\text{hzo pzo}}$	0,4
Планктоноядные рыбы:		
хищные рыбы	$DC_{\text{plf psf}}$	0,5 (0,4–0,6)
вылов	$1-DC_{\text{plf psf}}$	0,5
Бентосоядные рыбы:		
хищные рыбы	$DC_{\text{bef psf}}$	0,5 (0,4–0,6)
вылов	$1-DC_{\text{bef psf}}$	0,5

Примечание: Величины DC заданы как x-переменные

Анализ масс-балансовой модели (рис. 46) показал, что в воде Зейского водохранилища концентрация TP ожидается в пределах 8–18 мкг/л, в остальных – 10–20 мкг/л (табл. 71). Цветность воды соответственно 70–110 и 80–120 град.

Исходя из концентраций TP, содержание хлорофилла на протяжении вегетационного сезона в Зейском водохранилище прогнозируется от 1,3 до 3,8 мкг/л, в остальных – от 1,8 до 4,3. Границы варьирования перекрываются, поэтому во всех четырех водохранилищах концентрация Chl ожидается от 1,3 до 4,3 мкг/л.

Цветность воды и содержание общего фосфора определяют прозрачность воды, которая, согласно модели, будет составлять 1,5–2,3 м для Зейского водохранилища и 1,4–2,0 м – для остальных (табл. 74). Из-за перекрывания границ следует, что Sec во всех четырех водохранилищах будет в пределах 1,4–2,3 м.

Таблица 74. Прогнозируемые величины концентрации хлорофилла Chl, прозрачность воды Sec, площади зарастания макрофитами M_{cov} и литеральной зоны Lit

Водохранилище	Chl, мкг/л	Sec, м	M_{cov} , %	Lit, %
Зейское	2,5 (1,3–3,8)	1,8 (1,5–2,3)	2,7 (2,3–3,5)	10 (9,0–12)
Нижне-Зейское	3,0 (1,8–4,3)	1,6 (1,4–2,0)	9,3 (7,9–11,5)	30 (27–34)
Бурейское	3,0 (1,8–4,3)	1,6 (1,4–2,0)	6,4 (5,4–7,9)	30 (26–34)
Нижне-Бурейское	3,0 (1,8–4,3)	1,6 (1,4–2,0)	7,1 (6,1–8,8)	17 (15–21)

Валовая продукция фитопланктона GPp_{hp} рассчитывалась как произведение Chl, Sec, суточного ассимиляционного числа (САЧ от 30 до 50 мкг С/мкг хлорофилла) и длительности вегетационного сезона ($GS = 176$ сут). Чистая продукция фитопланктона ($Pp_{hp} = 0,8 GPp_{hp}$) во всех водохранилищах будет практически одинаковой и, согласно прогнозу, составит в среднем 250–280 с вариацией от 180 до 340 ккал/м² год (рис. 47, а).

Относительная площадь зарастания макрофитами (M_{cov}) зависит от средней глубины и прозрачности воды. Наименьшая величина M_{cov} (2,3–4,5 %) в Зейском водохранилище, она достоверна выше ожидается в Нижне-Зейском водохранилище (7,9–11,5 %). Среднее положение будут занимать Бурейское и Нижне-Бурейское водохранилища (табл. 74).

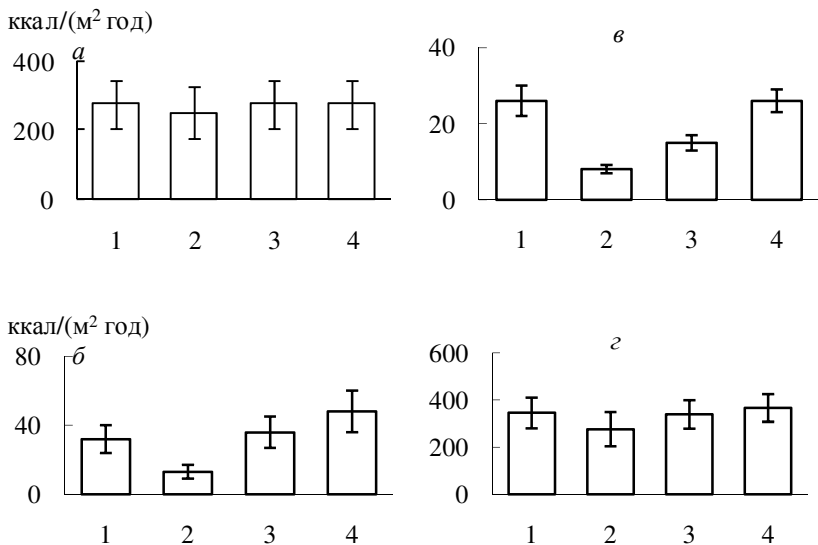


Рис. 47. Прогноз продукции фитопланктона (а), макрофитов (б), фитобентоса (в) и суммарной первичной продукции (г) в Бурейском (1), Зейском (2), Нижне-Бурейском (3) и Нижне-Зейском (4) водохранилищах

В соответствии с величинами M_{cov} наименьшая продукция макрофитов прогнозируется в Зейском водохранилище (13 ± 4 ккал/м² год), наибольшая в Нижне-Зейском водохранилище (48 ± 12 ккал/м² год). В Бурейском и Нижне-Бурейском водохранилищах продукция макрофитов составит 34 ± 9 ккал/м² год (рис. 47, б).

Относительная площадь литоральной зоны Lit рассчитывалась с учетом Sec и фактора формы котловин FF , который определяется соотношением средней и максимальной глубины. Наименьшая величина Lit прогнозируется в Зейском и Нижне-Бурейском водохранилищах (в среднем 10 и 17%), наибольшая – в Бурейском и Нижне-Зейском (в среднем 30 %) (табл. 74).

Продукция фитобентоса P_{rpb} , заселяющего литоральную зону, будет достоверно различаться в Зейском и Нижне-Бурейском водохранилищах (8 ± 1 и 15 ± 2 ккал/м² год). Достоверно выше она ожидается в Бурейском и Нижне-Зейском водохранилищах – 26 ± 4 ккал/м² год (рис. 47, в).

Суммарная чистая первичная продукция (фитопланктона, макрофитов, эпифитов и фитобентоса) во всех водохранилищах

прогнозируется в пределах 210–420 ккал/м² год, имеющие место различия статистически не достоверны (рис. 47, з).

Продукция бактериопланктона P_{bc} предсказывается моделью на уровне 190 ± 16 ккал/м² год без сколько-нибудь заметного различия между водохранилищами (рис. 48, а). Продукция «первопищи» (продукция фитопланктона в сумме с продукцией бактериопланктона за счет ассимиляции аллохтонного органического вещества), составляющая пищевую базу для «мирного» зоопланктона, оценивается в границах 310–480, по средним для каждого водохранилища данным – 380–410 ккал/м² год.

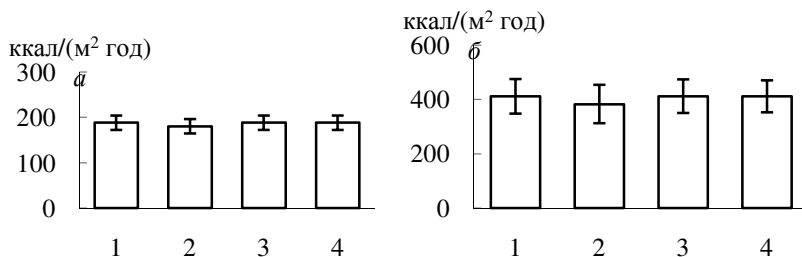


Рис. 48. Прогноз продукции бактериопланктона (а) и «первопищи» (сумма продукции фитопланктона и продукции бактериопланктона за счет аллохтонного органического вещества) (б) в Бурейском (1), Зейском (2), Нижне-Бурейском (3) и Нижне-Зейском (4) водохранилищах

Модель предсказывает, что продукция «мирного» $Phzo$ и хищного $Ppzo$ зоопланктона в четырех водохранилищах практически не будет различаться и составит соответственно 45 ± 7 и $8,8 \pm 1,3$ ккал/м² год. (рис. 49, а и 49, б). Однако существенное различие будет наблюдаться в продукции зообентоса $Pzbe$. Наименьшая величина $Pzbe$ прогнозируется в Зейском водохранилище ($3,0 \pm 0,3$ ккал/м² год), наибольшая – в Нижне-Зейском ($11 \pm 0,4$ ккал/м² год). Границы варьирования средних величин не перекрываются. Величина $Pzbe$ практически одинакова в Бурейском и Нижне-Бурейском водохранилищах ($8,0 \pm 0,6$ ккал/м² год), достоверно отличаясь от $Pzbe$ в двух других водохранилищах (рис. 49, в).

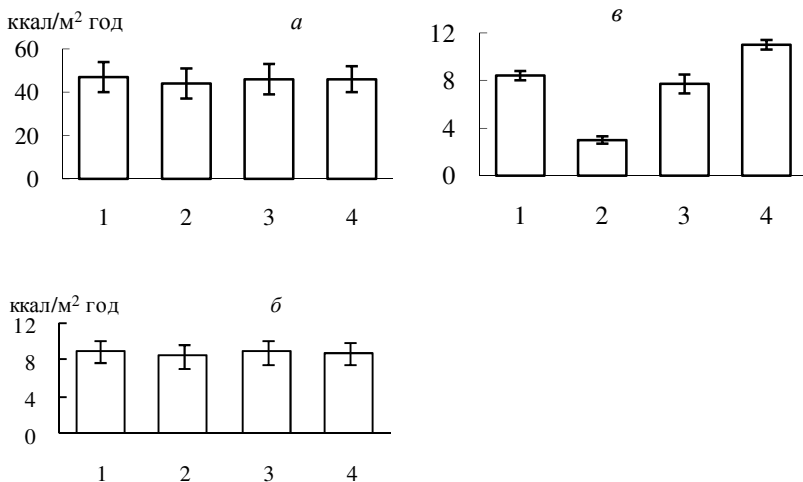


Рис. 49. Прогноз продукции «мирного» (а), хищного (б) зоопланктона и зообентоса (в) в Бурейском (1), Зейском (2), Нижне-Бурейском (3) и Нижне-Зейском (4) водохранилищах

Так как продукция зоопланктона во всех водохранилищах ожидается практически одинаковой, то и продукция планктоноядных рыб P_{plf} различаться не будет. По осторожной оценке, она составит $2,2 \pm 0,3$ ккал/м² год (рис. 50, а). Однако продукция бентосоядных рыб P_{bef} будет достоверно разная. Наименьшая величина P_{bef} предсказывается в Зейском водохранилище ($0,24 \pm 0,02$ ккал/м² год), наибольшая – в Нижне-Зейском ($0,86 \pm 0,05$ ккал/м² год). Промежуточное положение по величине P_{bef} будут занимать Бурейское и Нижне-Бурейское водохранилища – $0,65 \pm 0,04$ ккал/м² год (рис. 50, б). Продукция хищных рыб также будет несколько ниже в Зейском водохранилище ($0,19 \pm 0,03$ ккал/м² год), но данный прогноз нельзя считать достоверным. В остальных трех водохранилищах P_{psf} будет на уровне $0,23 \pm 0,03$ (рис. 50, в).

Продукция рыбного сообщества FP рассчитывалась как сумма продукций планктоноядных, бентосоядных и хищных рыб за вычетом рациона хищных рыб. Анализ модели показывает, что ожидаемая величина FP в Зейском водохранилище – $1,2-1,6$ ккал/м² год, в остальных водохранилищах она будет несколько выше – $1,4-2,0$ ккал/м² год (рис. 50, г). Однако это различие статистически недостоверно. Исходя из продукции рыбного сообщества, можно за-

ключить, что вылов рыбы ($FY \approx FP/3$) в Зейском водохранилище составит 4–5 кг/га, в Бурейском, Нижне-Бурейском и Нижне-Зейском – 5–7 кг/га.

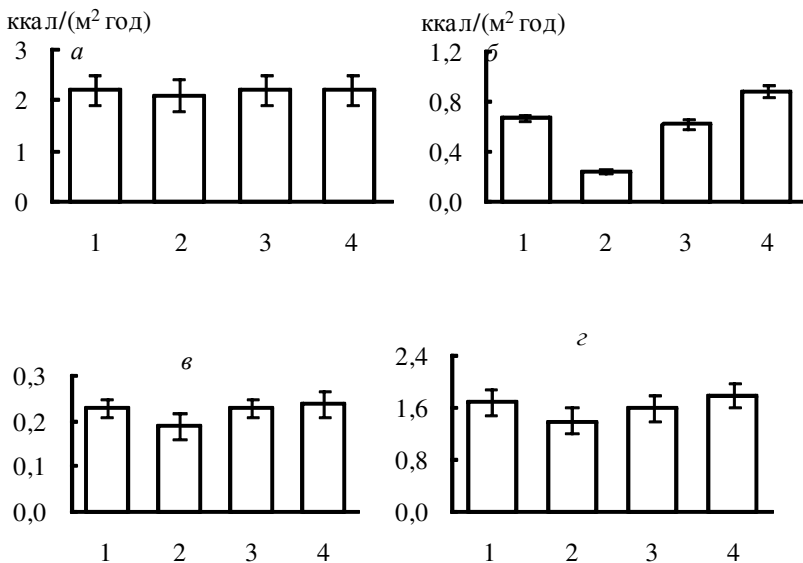


Рис. 50. Прогноз продукции планктоноядных (а), бентосоядных (б), хищных рыб (в) и рыбного сообщества (г) в Бурейском (1), Зейском (2), Нижне-Бурейском (3) и Нижне-Зейском (4) водохранилищах

Верификация результатов модели производилась по эмпирическим данным для Зейского водохранилища. Анализ модели показал, что в среднем за вегетационный сезон концентрация хлорофилла в этом водохранилище равна 2,5 мкг/л. Эта величина достаточно близка к данным, полученным в 1994 и 2004 г.г. – от 1,2 до 4,6 мкг/л (Сиротский, 2005).

Соотношение между TP и Chl оценивалось нами по уравнению, разработанному по материалам для водоемов разных регионов (Бульон, 1994). Тем не менее, было бы целесообразно установить связь между TP и Chl конкретно для вод бассейнов рек Зеи и Буреи, так как возможно влияние на данную связь климатических особенностей региона.

По результатам прогноза, средняя за сезон биомасса фитопланктона в Зейском водохранилище равна 4,8 ккал/м², или 0,13 мг

сырой массы/л. По данным (Медведева 2005), биомасса фитопланктона в разных точках водохранилища варьировала от 0,03 до 0,47 мг/л. Прогнозируемая биомасса находится в границах варьирования эмпирических данных.

По результатам модели, биомасса «мирного» зоопланктона в Зейском водохранилище близка к $3,1 \text{ ккал/м}^2$, или $6,2 \text{ г сырой массы/м}^2$. По эмпирическим данным, биомасса зоопланктона в этом водохранилище в 1990 г. была равна $1,3 \text{ г/м}^3$. Очевидно, биомасса планктонных беспозвоночных концентрировалась в основном в верхнем 5-метровом слое воды.

Согласно полевым материалам (Оценка состояния..., 2007), биомасса зообентоса в прибрежной зоне Зейского водохранилища в 2004–2007 гг. составляла $3\text{--}5 \text{ г/м}^2$. По данным модели, в расчете на всю площадь водохранилища биомасса донных беспозвоночных $\sim 1 \text{ ккал/м}^2$, или 1 г/м^2 . Сравнивая эмпирические и предсказанные моделью величины, можно предположить, что литоральная зона, где обитает зообентос, занимает около 25 % площади водохранилища, хотя по результатам модели она не превышает 12 %.

По данным за 2006 г., вылов рыбы в Зейском водохранилище составил всего 15 т (Оценка состояния..., 2007). Учитывая площадь водохранилища, получаем крайне низкий улов – $0,06 \text{ кг/га}$. Модель же предсказывает, что в соответствии с кормовой базой продукция рыб близка к $1,4 \text{ ккал/м}^2$ или 14 кг/га . Это означает, что вылов рыбы может быть существенно увеличен, до $4\text{--}5 \text{ кг/га}$.

От 75 % (в Нижнее-Зейском водохранилище) до 91 % (в Зейском водохранилище) первичной продукции будет создаваться фитопланктоном. Остальные 10–25 % суммарной первичной продукции – в основном макрофитами и частично эпифитами и фитобентосом. Валовая продукция фитопланктона во всех водохранилищах $\sim 310\text{--}350 \text{ ккал/м}^2$ за сезон.

Ассимиляция органического вещества бактериопланктоном составит ориентировочно $550\text{--}570 \text{ ккал/м}^2$ за вегетационный сезон. При этом около 70 % энергии будет поступать в бактериальное звено из аллохтонного органического вещества и только 30 % из органического вещества, синтезируемого фитопланктоном.

Из-за больших удельных водосборов (от 35 до 646) для водохранилищ свойственна высокая цветность воды, $80\text{--}120 \text{ град}$. В связи с некоторой неопределенностью в оценке цветности воды, было проанализировано, как влияют разные значения Pt на суммарную первичную продукцию, продукцию бактериопланктона и рыб.

С возрастанием P_t суммарная первичная продукция, представленная в основном продукцией фитопланктона, станет снижаться из-за уменьшения глубины фотической зоны. В то же время увеличится продукция бактериопланктона, так как увеличение P_t означает возрастание концентрации аллохтонного органического вещества. В итоге, сумма продукций фитопланктона и бактерий, ассимилирующих аллохтонное РОВ, практически не изменится. Поскольку фитопланктон и бактериопланктон служат источником энергии для зоопланктона, а последний – кормовой базой для рыб, представленных в основном планктоноядными видами, продукция всего рыбного сообщества будет слабо откликаться на изменение цветности воды.

Анализ масс-балансовой модели, разработанной для прогноза биологической продуктивности водных экосистем (Бульон, 2007а), позволяет предположить, что продукция рыбного населения после установления динамического равновесия в водохранилищах составит 1,2–2,0 ккал/м² за год, а вылов рыбы ~ 4–7 кг/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прогнозируемая продукция фитопланктона, бактериопланктона, зоопланктона и планктоноядных рыб в четырех водохранилищах не имеет достоверных различий. Некоторая тенденция к пониженной продуктивности пелагиали наблюдается в Зейском водохранилище.

Достоверно ниже продукция макрофитов, фитобентоса, зообентоса и бентосоядных рыб в Зейском водохранилище, достоверно выше она будет в проектируемом Нижне-Зейском водохранилище.

При анализе модели водохранилищ обнаруживается существенная роль гетеротрофных бактерий как первоисточника энергии для организмов верхних трофических уровней. Бактериопланктон, утилизируя аллохтонную фракцию органического вещества, служит наравне с фитопланктоном источником энергии («первопищей») для «мирного» зоопланктона, который, в свою очередь, является пищевым объектом для планктоноядных рыб. Следовательно, для прогнозирования общей биологической продуктивности и продукции рыбного сообщества следует учитывать продукцию не только автотрофного планктона, но и той части гетеротрофного бактериопланктона, которая специализируется на утилизации органических веществ, поступающих в водохранилище с притоками.

Важными факторами, определяющими продуктивность литоральных сообществ (продукцию макрофитов, эпифитов, фитобентоса, зообентоса и бентосоядных рыб) являются форма котловины водоемов, т.е. соотношение средней и максимальной глубин, и глубина фотической зоны.

ЛИТЕРАТУРА

Алекин О.А. 1970. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат. 444 с.

Алимов А.Ф. 1989. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеиздат. 152с.

Алимов А.Ф., Орлова М.И., Панов В.Е. 2000. Последствия интродукции новых видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по ее предотвращению // Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: Кольск. НЦ РАН. С. 12–23.

Алимов А.Ф., Богуцкая Н.Г., Орлова М.И. 2004. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Товарищества научных изданий КМК. 436 с.

Андреев А.И. 2005. Формирование подземных вод Свободненского месторождения в Амуро-Зейском артезианском бассейне // Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов: материалы науч. конф. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН. С. 57–58.

Арефина Т.И. 2003. Ручейники семейства Ecnomidae MacLachlan (Insecta, Trichoptera) Дальнего Востока России // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 178–183.

Арефина Т.И., Иванов П.Ю., Кочарина С.Л., Лафер Г.Ш., Макаrenchенко М.А., Тесленко В.А., Тиунова Т.М., Хаменкова Е.В. 2003. Фауна водных насекомых бассейна реки Тауй (Магаданская область) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 45–60.

Арефина Т.И. 2004. Новый вид из рода *Stactobiella* Martynov с замечаниями по *Stactobiella tsbistjakovi* (Arefina et Morse, 2002) и новые находки ручейников (Trichoptera: Hydroptilidae) с Дальнего Востока России // Евразият. энтомол. журн. Т. 3, № 3. С. 209–211.

Арефина Т.И. 2005. Фауна ручейников (Insecta, Trichoptera) Еврейской автономной области (Дальний Восток России) // Фауна водных насекомых бассейна реки Тауй (Магаданская область) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 312–327.

Арефина-Армитейдж Т.И. 2007. Фауна водных беспозвоночных бассейна реки Бурей. Отряд Ручейники (Trichoptera) // Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 161–180.

Баканов А.И. 2000. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов // Биол. внутренних вод. № 1. С. 68–82.

Баранов И.В. 1961. Опыт биологической классификации во-

дохранилищ европейской части СССР // Изв. ГОСНИОРХ. Т. 50. С. 279–322.

Баранов Ф.И. 1918. К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства // Изв. отдела рыбоводства и научно-промысловых исследований. Петроград. Т. 1. С. 84–128.

Барина С.С. 1988. Полиморфизм соединительных структур диатомовых водорослей // Эволюционные исследования. Вавилонские темы. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 110–122.

Барина С.С., Медведева Л.А. 1996. Атлас водорослей-индикаторов сапробности (российский Дальний Восток). Владивосток: Дальнаука. 364 с.

Барина С.С., Медведева Л.А. 2004. К методике количественного учета микрофитобентоса малых рек Дальнего Востока России // Альгология. Т. 14, № 1. С. 101–110.

Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. 2006. Биоразнообразии водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Pilies Studio. 498 с.

Бекетов М.А. 2004. Новые сведения о поденках (Ephemeroptera) юго-западной Сибири // Евразият. энтомол. журн. Т. 3, № 1. С. 25–27.

Бивертон Р., Холт С. 1969. Динамика численности промысловых рыб. М.: Пищевая промышленность. 246 с.

Богатов В.В. 1994. Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 218 с.

Богатов В.В. 2003. Основные итоги изучения структурно-функциональной организации пресноводных экосистем Дальнего Востока России // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 5–11.

Богущая Н.Г., Насека А.М. 2004. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М.: Товарищество научных изданий КМК. 389 с.

Бородицкая Г.В., Иванова Е.Г. 2005. Краткие выводы по наблюдениям за качеством воды по зоопланктону Зейского и Бурейского водохранилищ // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Дружининские чтения). Вып. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 115–117.

Бромлей Г.Ф., Братенков П.В. 1984. Характеристика условий обитания // Млекопитающие Зейского заповедника. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 7–20.

Бульон В.В. 1994. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах. СПб.: Наука. 222 с.

Бульон В.В. 2007а. Влияние географических факторов на первичную продукцию озерных и наземных экосистем // Водные ресурсы. Т. 34, № 5. С. 565–572.

Бульон В.В. 2007б. Прогнозирование биологической продуктивности Бурейского водохранилища // Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 223–251.

Вайнштейн Б.А. 1981. Материалы по фауне водяных клещей Дальнего Востока // Беспозвоночные животные в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 117–123.

Вайнштейн Б.А. 1983. К фауне пресноводных клещей Краснодарского края // Биол. внутренних вод. Инф. Бюл. № 58. С. 31–34.

Веденев В.П., Бабий А.А., Петрова Л.П. 2003. Биологическое состояние стада озерно-речного налима *Lota lota* реки Водла (Онежское озеро) // Вопр. ихтиологии. Т. 43, № 3. С. 361–366.

Винберг Г.Г. 1966. Скорость роста и интенсивность обмена у животных // Успехи современной биологии. Т. 61, вып. 2. С. 274–292.

Владимиров В.И., Суховой П.Г., Бугай К.С. 1963. Размножение рыб в условиях зарегулирования стока реки. Киев: Изд-во АН СССР. 394 с.

Водоросли. Справочник. 1989. / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. Киев: Наукова думка. 608 с.

Вшивкова Т.С. 1995. Гидробиологические исследования в Уссурийском заповеднике им. академика В.Л. Комарова. Ч. 1. Пресноводная фауна (видовой и биогеографический состав). Владивосток: Дальнаука. 40 с.

Гаретова Л.А., Левшина С.И. 2007. Бактериопланктон речных экосистем горно-таежной зоны // Биол. внутренних вод. № 4. С. 25–33.

Гаретова Л.А. 2008. Количественные оценки экологического состояния малых рек Хабаровского края // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука. С. 111–122.

Гассовский Г.Н. 1927. Гиллой-Ольдойский охотничье-промысловый район. Результаты зимней экспедиции 1925–1926 гг. // Производственные силы Дальнего Востока. Т 4. С. 471–570.

Гидрогеология СССР. 1971. Хабаровский край и Амурская область. Т. 23. М.: Недра. 512 с.

Голлербах М.М., Полянский В.И. 1951. Пресноводные водоросли и их изучение. М.: Советская наука. 199 с. (Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 1.)

Головко В.И. 1975. Биологическое обоснование интродукции ценных рыб в Зейское водохранилище. Отчет о НИР. Арх.

ХфТИНРО № 855. Хабаровск. 25 с.

Головко В.И. 1976. Биологическое обоснование интродукции ценных рыб в Зейское водохранилище // Животный мир Дальнего Востока. Благовещенск: Изд-во БГПУ. Вып. 1. С. 26–41.

Головко В.И., Дымин В.А., Коцюк Д.В., Черемкин И.М., Чертов А.Д. 2005. Формирование ихтиофауны Зейского водохранилища // Проблемы экологии Верхнего Приамурья. Благовещенск: Изд-во БГПУ. Вып. 8. С. 175–185.

Гордеева Н.В., Карманова О.Г., Шитова М.В. 2008. Генетическая и морфологическая характеристика пеляди *Coregonus peled*, акклиматизированной в озера Тувы // Вопр. ихтиологии. Т. 48. № 5. С. 601–610.

Городков К.Б. 1984. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон европейской части СССР. Л.: Наука. С. 3–20.

Горячкина Е.А. 1956. Некоторые данные о возрасте и росте сомов (сем. Siluridae) бассейна Амура // Тр. Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг. Т. 4. М.: Изд-во МОИП. С. 165–169.

Государственный контроль качества воды. 2001. М.: ИПК Издательство стандартов. С. 130–131.

Дгебуадзе Ю.Ю. 2000. Экология инвазий и популяционных контактов животных: общие подходы // Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: Кольск. НЦ РАН. С. 35–50.

Дзюбан А.Н., Косолапов Д.Б., Кузнецова И.А. 2001. Микробиологические процессы в Горьковском водохранилище // Водные ресурсы. Т. 28, № 1. С. 47–57.

Долгих П.М., Кочергина О.В., Скопцев В.Г. 2006. Пастбищное сиговодство на глубоководном Красноярском водохранилище: результаты и перспективы // Рыбное хозяйство. № 6. С. 84–86.

Жизнь пресных вод СССР. 1956. Т. 4, ч. 1. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 470 с.

Жильцова Л.А., Леванидова И.М. 1984. Аннотированный каталог веснянок (Plecoptera) Дальнего Востока СССР // Биология пресных вод Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 18–45.

Загороднева Д.С. 1954. Плодовитость жилых рыб реки Амура. Тез. диссертации.

Запекина-Дулькейт Ю.И., Дулькейт Г.Д. 1980. Фауна веснянок (Plecoptera, Insecta) и их роль в природе водоемов Сибири // Вопросы экологии. Тр. государственного заповедника «Столбы». Вып. 12. С. 53–90.

Засыпкина И.А. 2004. Таксономическое разнообразие фауны амфибиотических насекомых (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) отдельных районов Охотско-Колымского нагорья // Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и вод-

ных насекомых России: материалы II Всерос. симп. по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж: Изд-во ВГУ. С. 65–73.

Звягинцев Д.Г., Кочкина Г.А., Кожевин П.А. 1984. Новые подходы к изучению сукцессии микроорганизмов в почве // Почвенные микроорганизмы как компоненты биогеоценоза. М.: Наука. С. 81–103.

Иванков В.Н. 2001 Репродуктивная биология рыб. Владивосток: Изд-во ДВГУ. 224 с.

Иванов А.В., Власов Н.А. 1974. Влияние криогенных процессов на формирование гидрокарбонатно-натриевых вод // Гидрохимические материалы. Т. 61. С. 56–61.

Иванов В.Д., Григоренко В.Н., Арефина Т.И. 2001. Trichoptera (Ручейники) // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые. СПб: Наука. С. 7–72.

Иванова М.Н. 1982. Популяционная изменчивость пресноводных корюшек. Рыбинск: ИБВВ АН СССР. 148 с.

Ильмаст Н.В., Стерлигова О.П. 2006. Итоги вселения сиговых рыб в Вашзеро // Вопр. ихтиологии. Т. 46, № 2. С. 219–223.

Качалова О.Л. 1987. Отряд Trichoptera – ручейники // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 4, ч. 6. Л.: Наука. С. 107–193.

Княшко В.И., Осипов В.В., Слынько Ю.В. 2006. Размерно-возрастные характеристики и структура популяции тюльки *Clupeonella cultriventris* при ее натурализации в Рыбинское водохранилище // Вопр. ихтиологии. Т. 46, № 1. С. 68–76.

Клюге Н.Ю. 1980. К познанию поденок (Ephemeroptera) Таймырского национального округа // Энтомол. обозрение. Т. 59, вып. 3. С. 561–579.

Клюге Н.Ю. 1995. Каталог типовых экземпляров коллекции Зоологического института РАН. Поденки (Ephemeroptera). СПб.: ЗИН РАН. 49 с.

Ковалев М.Ю., Азарова И.А., Романов Н.С. 2001. Особенности биологии серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) из некоторых водоемов дальнего Востока // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 277–284.

Комулайнен С.Ф. 2004. Экология фитоперифитона малых рек Восточной Фенноскандии. Петрозаводск: КНЦ РАН. 182 с.

Копылов А.И., Косолапов Д.Б., Романенко А.В., Мыльникова З.М., Косолапова Н.Г., Минеева Н.М., Крылов А.В. 2004. Микробная «петля» как компонент планктонных сообществ малых рек // Тез. докл. всерос. конф. «Экосистемы малых рек: биоразно-

образии, биология, охрана». Борок. С. 40.

Корноухова И.И. 2004. Ручейники (Trichoptera) горных рек Большого Кавказа с подземным питанием // Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России: материалы II Всерос. симп. по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж: Изд-во ВГУ. С. 95–99.

Коцюк Д.В. 2007а. Изменение ихтиофауны Зейского водохранилища в условиях зарегулирования стока // Ихтиологические исследования на внутренних водоемах: материалы междунар. науч. конф. Саранск: Изд-во Мордовск. ун-та. С. 95–97.

Коцюк Д.В. 2007б. Промысловый запас рыб Зейского водохранилища // Экология и безопасность водных ресурсов: материалы регион. науч.-практ. конф. Хабаровск: ДВГУПС. С. 142–146.

Коцюк Д.В. 2008а. Итоги интродукции байкальского омуля *Coregonus migratorius* (Georgi, 1775) и пеляди *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) в Зейское водохранилище // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука. С. 257–267.

Коцюк Д.В. 2008б. Структура ихтиофауны и динамика запаса основных промысловых рыб Зейского водохранилища // Современное состояние водных биоресурсов: материалы научн. конф., посвященной 70-летию С.М. Коновалова. Владивосток: ТИПРО-Центр. С. 133–137.

Коцюк Д.В. 2009. Формирование ихтиофауны Зейского водохранилища: ретроспективный анализ и современное состояние: автореф. дис. канд. биол. наук. Владивосток. 24 с.

Коцюк Д.В., Коцюк Е.А. 2009. О рыбохозяйственной значимости водохранилища ГЭС в бассейне Амура // Вопр. рыболовства. № 3. С. 468–475.

Коцюк Д.В., Кошечкин М.В. 2009. Рост амурской щуки (*Esox reichertii* Dybowski, 1869) в условиях Зейского водохранилища // Вопр. рыболовства. № 3. С. 500–510.

Кочарина С.Л., Тиунова Т.М. 1997. Структура сообществ донных беспозвоночных реки Бикин // Экосистемы бассейна реки Бикин. Человек, среда, управление. Владивосток: ДВО РАН. С. 116–125.

Кренева С.В., Кренева К.В. 2004. Особенности эвтрофирования и контроля в реках разных широт // Тез докл. всерос. конф. «Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана». Борок. С. 44–45.

Крыжановский С.Г., Смирнов А.И., Соин С.Г. 1951. Материалы по развитию рыб р. Амур // Тр. Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг. Т. 2. М.: Изд-во МОИП. 272 с.

Крюков Н.А. 1894. Некоторые данные о положении рыбо-

ловства в Приамурском крае // Записки Приамурского отдела Императорского рус. геогр. об-ва. 87 с.

Кузнецов В.А., Кузнецов В.В. 2001. Размерно-возрастная структура, рост и плодовитость леща *Abramis brama* Свяяжского и Мешинского заливов Куйбышевского водохранилища // Вопр. рыболовства. Т. 2, № 3 (7). С. 432–447.

Кузнецов В.А. 2005. Изменение некоторых характеристик рыбного населения в Куйбышевском водохранилище в 1975–2002 гг. // Вопр. рыболовства. Т. 6, № 4 (24). С. 630–636.

Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. 1989. Методы изучения водных микроорганизмов. М.: Наука. 228 с.

Кулаков В.В. 2008. Железо, марганец, кремний и фтор в пресных подземных водах Приамурья // Регионы нового освоения: экологические проблемы, пути решения: материалы межрегион. науч.-практ. конф. Кн. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 578–581.

Лакин Г.Ф. 1980. Биометрия. М.: Высшая школа. 293 с.

Лебедев Ю.М., Богатов В.В., Жуков Э.П. и др. 1978. Прогноз продуктивности и качества воды в Зейском водохранилище // Гидробиология бассейна Амура. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 46–70.

Леванидов В. Я. 1976. Биомасса и структура донных биоценозов малых водотоков Чукотского полуострова // Пресноводная фауна Чукотского полуострова. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 104–122.

Леванидов В.Я. 1977. Биомасса и структура донных биоценозов реки Кедровой // Пресноводная фауна заповедника «Кедровая падь». Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Т. 45 (148). С. 126–159.

Леванидов В.Я., Вшивкова Т.С. 1978. Донные сообщества двух водотоков в окрестностях Чаплинских минеральных источников (бухта Провидения) // Систематика и биология пресноводных организмов Северо-Востока Азии. Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Т. 49 (152). Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 37–45.

Леванидов В.Я. 1981. Экосистемы лососевых рек Дальнего Востока // Беспозвоночные животные в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 3–21.

Линдберг Г.У. 1927. Заметка о рыбах, собранных Г.Н. Гасовским в бассейне рек Уркуна и Гилюя (система р. Зеи Амурской области) // Производительные силы Дальнего Востока. Т. 4. Владивосток-Хабаровск. С. 571–573.

Лишев М.Н. 1950. Питание и пищевые отношения хищных рыб р. Амур // Тр. Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг. Т. 1. М.: Изд-во МОИП. С. 19–147.

Лопатко А.С., Карандашов А.И., Юдина И.М., Пискунов Ю.Г. 2005. Состав воды Зейского водохранилища спустя 30 лет с начала его заполнения // Научные основы экологического монито-

ринга водохранилищ: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Дружининские чтения). Вып. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 69–71.

Макарченко Е.А., Макарченко М.А. 2001. Фауна хирономид подсемейства Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) острова Врангеля // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 174–186.

Макарченко Е.А., Макарченко М.А. 2005. К систематике некоторых Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) российского Дальнего Востока // Евразиат. энтомол. журн. Т. 4, вып. 1. С. 69–80.

Макарченко Е. А., Макарченко М. А., Зорина О. В. 2005. Предварительные данные по фауне и распределению хирономид (Diptera, Chironomidae) бассейнов рек Бурья и Зея // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Дружининские чтения). Вып. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 103–107.

Макарченко Е.А. 2006. Сем. Nymphomyiidae – Нимфомийиды // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Том 6, ч. 4. Владивосток: Дальнаука. С. 734–739.

Макарченко Е.А., Макарченко М.А., Зорина О.В. 2006а. Фауна хирономид (Diptera, Chironomidae) острова Монерон // Растительный и животный мир острова Монерон (Материалы Международного сахалинского проекта). Владивосток: Дальнаука. С. 268–274.

Макарченко Е.А., Макарченко М.А., Зорина О.В. 2006б. Фауна комаров-звонцов (Diptera, Chironomidae) заповедника «Кедровая Падь» и сопредельных территорий // Растительный и животный мир заповедника «Кедровая Падь». Владивосток: Дальнаука. С. 152–160.

Макарченко Е.А., Макарченко М.А. 2008. Дополнения и уточнения к фауне хирономид подсемейства Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) российского Дальнего Востока // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 4. Владивосток: Дальнаука. С. 172–186.

Макарченко Е.А., Макарченко М.А., Зорина О.В., Яворская Н.М. 2008. Предварительные данные по фауне хирономид (Diptera, Chironomidae) бассейна реки Амур // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука. С. 189–208.

Макарченко Е.А., Макарченко М.А. 2009. Новые находки хирономид (Diptera, Chironomidae, Orthocladiinae) на Дальнем Востоке и сопредельных территориях. VII. *Bryophaenocladus Thienemann* // Евразиат. энтомол. журн. Т. 8, прил. 1. С. 51–63.

Макрушин А.В. 1974. Биологический анализ качества вод. Л.: ЗИН АН СССР. 58 с.

Маликова Е.И., Димитрюк Е.В. 2003. Материалы к изуче-

нию стрекоз Норского заповедника // Сборник статей к 5-летию Норского заповедника. Благовещенск–Февральск. 2003. С. 50–54.

Малкин Е.М. 2000. Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. Москва: ЦУРЭН. 35 с.

Марголина Г.Л. 1989. Микробиологические процессы деструкции в пресных водоемах. М.: Наука. 120 с.

Медведева Л.А. 2001. Некоторые данные о динамике численности и биомассы эпилимнитных водорослей реки Кедровая // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 31–37.

Медведева Л.А. 2005. Результаты первого обследования фитопланктона Зейского водохранилища // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Дружининские чтения). Вып. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 92–94.

Медведева Л.А. 2006. Структурная характеристика сообществ водорослей перифитона водотоков бассейна реки Бурья (Хабаровский край, Российская Федерация) // Гидробиол. журн. Т. 42, №. 6. С. 22–40.

Медведева Л.А., Саватеев И.Н. 2007. Водоросли // Флора, микобиота и растительность заповедника «Бастак». Владивосток: Дальнаука. С. 37–82.

Медведева Л.А. 2008а. Результаты санитарно-биологического обследования среднего течения реки Зея и некоторых ее притоков // Регионы нового освоения: экологические проблемы, пути решения: материалы межрегион. науч.-практ. конф. Кн. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 404–408.

Медведева Л.А. 2008б. Сообщества перифитонных водорослей водотоков бассейна Зейского водохранилища // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука. С. 72–88.

Методические рекомендации для использования кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах. 1990. Ч. 1. М.: ВНИРО. 55 с.

Микулич Л.В. 1939. Материалы к познанию биологии карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)) и коня (*Hemibarbus labeo* insp. *maculatus* (Bleek.)) оз. Ханка // Уч. зап. Пермск. гос. пед. ин-та. Т. 4. С. 35–39.

Мина М.В. 1962. Материалы по ихтиофауне реки Зеи // Научн. докл. высш. школы. Биологические науки. М.: МОИП. № 4. С. 33–37.

Мина М.В., Клевезаль Г.А. 1976. Рост животных. М.: Наука. 291 с.

Мишарин К.И. 1960. Искусственное разведение байкальско-

го омуля // Вопр. ихтиологии. Вып. 15. С. 111–117.

Мишустин Е.Н. 1975. Ассоциация почвенных микроорганизмов. М.: Наука. 105 с.

Мордовин А.М. 1996. Годовой и сезонный сток рек бассейна Амура. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. 72 с.

Мордовин А.М., Петров Е.С., Шестеркин В.П. 1997. Гидроклиматология и гидрохимия Зейского водохранилища. Владивосток-Хабаровск: Дальнаука. 138 с.

Мордовин А.М., Шестеркин В.П., Антонов А.Л. 2006. Река Буря: гидрология, гидрохимия, ихтиофауна. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. 149 с.

Морев А.П., Нейман М.Ю., Засыпкина И.А., Тузовский П.В. 1985. Фауна донных сообществ верхней Колымы // Пояс редколесий верховий Колымы (район строительства Колымской ГЭС). Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 118–128.

Никитин Д.И., Никитина Э.С. 1978. Процессы самоочищения окружающей среды и паразиты бактерий (род *Bdellovibrio*). М.: Наука. 205 с.

Никольский Г.В. 1956. Рыбы бассейна р. Амур. М.: АН СССР. 553 с.

Никольский Г.В. 1974. Теория динамики стада рыб. М.: Наука. 448 с.

Новомодный Г.В., Шмигирилов А.П. 2005. Видовой состав ихтиофауны реки Буря: прошлое, настоящее и будущее // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Дружининские чтения). Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 131–133.

Оглы З.П., Качаева М.И. 1999. Биоразнообразие водных экосистем Забайкалья. Каталог водорослей Верхнеамурского бассейна. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 91 с.

Олейник Г.Н., Кабакова Т.Н. 1995. Бактериопланктон Саянского водохранилища // Гидробиол. журн. Т. 32, № 3. С.47–58.

Олейник Г.Н., Старосила Е.В. 2005. Микробиологическая характеристика водоемов с высокой антропогенной нагрузкой // Гидробиол. журн. Т. 41, № 4. С. 70–81.

Определитель насекомых Дальнего Востока России. 1997. Т. 5. Ручейники и чешуекрылые. Ч. 1. Владивосток: Дальнаука. 540 с.

Оценка состояния водной среды в зоне возможного влияния Нижне-Зейской ГЭС для разработки прогноза качества воды Нижне-Зейского водохранилища на р. Зeya. 2007. Этап I (промежуточный). Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. 167 с.

Павловский Е.Н. 1961. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. М.: АН СССР. 262 с.

Паламорчук К.Н. 1948. Забота о потомстве у косатки // Изв. ТИНРО. Т. 27. С. 222–223.

Подушко М.В. 1973. О заморных явлениях на Нижнем Амуре // Вопр. географии Дальнего Востока. Вып. 12. Хабаровск: Хабаровск. кн. изд-во. С. 311–317.

Поляков О.А. 1989. Биологическая характеристика байкальского омуля *Coregonus migratorius* в Братском водохранилище // Вопр. ихтиологии. Т. 29, вып. 3. С. 416–422.

Попова О.А. 1971. Биологические показатели щуки и окуня в водоемах с различным гидрологическим режимом и кормностью // Закономерности роста и созревания рыб. М.: Наука. С. 102–152.

Попова О.А. 1982. Реакция хищных рыб на изменение условий обитания под влиянием человека // Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. М.: Наука. С. 146–160.

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Изд. Пищевая промышленность. 375 с.

Природа Амурской области. 1959. Благовещенск: Амурское книжное изд-во. 311 с.

Пробатов А.Н. 1930. Некоторые замечания о размножении косаток // Соц. реконстр. рыбн. хоз-ва Дальнего Востока. № 9–11. С. 34–38.

Резник И. В. 2005. Фауна водных насекомых рек Чульман и Унгра (бассейн реки Алдан, Южная Якутия) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 334–337.

Ресурсы поверхностных вод СССР. 1966. Т. 18. Дальний восток. Вып. 1. Верхний и Средний Амур. Л.: Гидрометеиздат. 781 с.

Решетников Ю.С., Попова О.А., Стерлигова О.П. 1982. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. М.: Наука. 248 с.

Рикер У.Е. 1979. Методы оценки и интерпретации биологических показателей популяций рыб. М.: Пищевая промышленность. 408 с.

Россолимо Л.Л. 1964. Основы типизации озер и лимнологического районирования // Накопление веществ в озерах. М.: Наука. С. 5–46.

Сальников В.Б., Решетников Ю.С. 1991. Формирование рыбного населения искусственных водоемов Туркменистана // Вопр. ихтиологии. Т. 31, вып. 5. С. 625–633.

Сафронов С.Н., Литенко Н.Л., Пешеходько В.М., Лабай В.С., Степанова Т.Г., Колганова Т.Н. 2000. Эколого-биоценологическая характеристика и качество вод внутренних водоемов острова Сахалин // Чтения памяти профессора В.В. Стан-

чинского. Вып. 3. Смоленск. С. 321–328.

Семенов-Тянь-Шанский А.П. 1935. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. (С картой) // Тр. Зоол. ин-та. Т. 2, вып. 2–3. С. 397–410 + карта.

Семенченко К.А. 2005. Предварительные данные по фауне водяных клещей (Acariformes, Hydracarina) бассейна р. Амур // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 301–308.

Семенченко К.А. 2006. К фауне водяных клещей (Acariformes, Hydracarina) рек Кедровая и Барабашевка (Южное Приморье) // Растительный и животный мир заповедника «Кедровая Падь». Владивосток: Дальнаука. С. 237–242.

Семенченко К.А. 2008а. К фауне водяных клещей (Acari: Hydrachnidia) малых рек бассейна Нижнего Амура // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, биология, охрана: лекции и материалы докладов I Всероссийской школы-конференции. Борок. С. 270–272.

Семенченко К.А. 2008б. Фауна водяных клещей (Acariformes: Hydrachnidia) бассейна реки Бурея (Хабаровский край, Амурская область) // Регионы нового освоения: экологические проблемы, пути решения: материалы межрегион. науч.-практ. конф. Кн. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 446–449.

Семенченко К.А. 2009. Новые виды водяных клещей рода *Aturus* (Acari, Hydrachnidia, Aturidae) из России // Зоол. журн. Т. 88. № 12. С. 1439–1445.

Семенченко К.А., Абе Х., Боескоров Г.Г. Новые данные по фауне водяных клещей (Acari, Hydrachnidia, Halacaroidea) Республики Саха (Якутия) // Зоол. журн. (в печати).

Семенченко С.М., Палубис С.Э. 2006. Итоги работ по искусственному воспроизводству байкальского омуля // Вопр. рыболовства. Т. 7, № 1 (25). С. 137–149.

Сиротский С.Е. 2005. Трофический статус водотоков бассейна рек Бурея, Зeya, Бурейского и Зейского водохранилищ // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Дружининские чтения). Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 95–99.

Скворцов Б.В. 1917. Водоросли верховьев р. Зеи Амурской области. Материалы по флоре водорослей Азиатской России. 4. // Журн. Русс. Ботан. об-ва. Т. 2. С. 117–120.

Скрябин А.Г. 1979. Сиговые рыбы Сибири. Новосибирск: Наука. 229 с.

Сладечек В. 1967. Общая биологическая схема качества воды //

Санитарная и техническая гидробиология. М.: Наука. С. 26–31.

Смирнов В.В., Шумилов И.П. 1974. Омули Байкала. Новосибирск: Наука. 160 с.

Соколов А.А. 1952. Гидрография СССР. Л.: Гидрометеиздат. 472 с.

Соколов И.И. 1940. Hydracarina – водяные клещи. Часть I. Hydrachnellae // Фауна СССР. Паукообразные. Т. 5, вып. 2. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 511 с.

Соколов И.И. 1950. Водяные клещи по сборам Амурской ихтиологической экспедиции 1945–49 гг. // Тр. Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг. Т. 1. М.: Изд-во МОИП. С. 375–378.

Степановская В.Д., Григораш В.А. 1976. К методике определения плодовитости одновременно и порционно нерестующих рыб // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. М.: Изд-во Моксклас. С 54–62.

Стрелков Е.И. 1947. Биометрический анализ *Leiocassis brashgnikowi* и *Pelteobagrus fulvidraco* // Уч. зап. Томск. пед. ин-та. Т. 4. С. 135–152.

Схема развития рыбного хозяйства в бассейне р. Амур (корректирующая записка). 1985. Москва: Гидрорыбпроект. 88 с.

Сысоева Т.К. 1956. Материалы по возрастному составу и темпу роста серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) в бассейне Амура // Тр. Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг. Т. 4. М.: Изд-во МОИП. С. 149–159.

Таранец А.Я. 1937. О рыбах и рыболовстве в Норо-Селемджинском районе // Изв. ТИНРО. Т. 12. С. 471–570.

Тесленко В.А. 2002. Амфибиотические насекомые // Растительный и животный мир Курильских островов (Материалы Международного Курильского проекта). Владивосток: Дальнаука. С. 109–117.

Тесленко В.А. 2003. Ареалогический анализ фауны веснянок (Plecoptera) Дальнего Востока // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 187–195.

Тесленко В.А. 2005. Фауна веснянок (Insecta: Plecoptera) острова Сахалин и возможные пути ее формирования // Растительный и животный мир острова Сахалин (Материалы Международного сахалинского проекта). Ч. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 96–105.

Тесленко В.А. 2006. Обзор фауны веснянок (Plecoptera) Восточно-Маньчжурских гор // Растительный и животный мир заповедника «Кедровая Падь». Владивосток: Дальнаука. С. 63–90.

Тесленко В.А. 2007а. Количественная характеристика популяций личинок веснянок в сообществах беспозвоночных бассейна

р. Бурей // Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла. Хабаровск. С. 217–222.

Тесленко В.А. 2007б. Обзор фауны веснянок (Plecoptera) и районирование водотоков Дальнего Востока России // Евразиат. энтомол. журн. Т. 6, № 2. С. 157–180.

Тесленко В.А. 2007в. Фауна водных беспозвоночных реки Бурей. Отряд Веснянки (Plecoptera) // Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 145–160.

Тесленко В.А. 2008. Фауна и распределение веснянок (Insecta, Plecoptera) в бассейне реки Зея // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука. С. 151–171.

Тесленко В.А., Базова Н.В. 2009. К фауне веснянок (Plecoptera) бассейна трансграничной реки Селенги // Энтомол. обозрение. Т. 88, вып. 4. С. 774–786.

Тиунова Т.М. 2003. Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: методическое пособие. М.: Изд-во ВНИРО. С. 5–13.

Тиунова Т.М., Тесленко В.А., Арефина Т.И., Макаренченко М.А., Зорина О.В. 2003. Фауна амфибиотических насекомых бассейна реки Барабашевка // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 61–69.

Тиунова Т.М. 2005. Экологическая классификация реофильных личинок поденок (Ephemeroptera) юга российского Дальнего Востока // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 113–117.

Тиунова Т.М., Потиха Е.В. 2005. Поденки (Insecta: Ephemeroptera) Восточного Сихотэ-Алиня // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 328–333.

Тиунова Т.М. 2006а. Поденки (Ephemeroptera) Восточно-Маньчжурских гор // Растительный и животный мир заповедника «Кедровая Падь». Владивосток: Дальнаука. С. 50–62.

Тиунова Т.М. 2006б. Поденки (Ephemeroptera) острова Монерон // Растительный и животный мир острова Монерон (Материалы Международного сахалинского проекта). Владивосток: Дальнаука. С. 204–205.

Тиунова Т.М. 2007а. К фауне поденок (Insecta: Ephemeroptera) острова Сахалин // Евразиат. энтомол. журн. Т. 6, № 4. С. 379–386.

Тиунова Т.М. 2007б. Современное состояние изученности поденок (Ephemeroptera) Дальнего Востока России и сопредельных

территорий // Евразиаг. энтомол. журн. Т. 6, № 2. С. 181–194.

Тиунова Т.М., Тесленко В.А., Макаpченко М.А. 2007а. Структурные изменения биомассы донных беспозвоночных в водотоках бассейна реки Буря // Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 209–217.

Тиунова Т.М., Тесленко В.А., Сиротский С.Е. 2007б. Структура сообществ донных беспозвоночных водотоков бассейна реки Буря // Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 194–209.

Тиунова Т.М. Тиунов М.П. 2007. Фауна водных беспозвоночных реки Буря. Отряд поденки (Ephemeroptera) // Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. С. 134–145.

Тиунова Т.М. 2008. Поденки (Insecta, Ephemeroptera) бассейна реки Зея (Амурская область) // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука. С. 172–188.

Тузовский П.В. 1977. Новые находки водяных клещей (Hydrachnellae, Acariformes) из проточных водоемов Ярославской области // Биол. внутренних вод. Инф. Бюл. № 35. С. 47–49.

Тузовский П.В. 1982. Описание двух новых видов водяных клещей из надсем. Lebertoidea (Acarina, Trombidiformes) из Магаданской области // Энтомол. обозрение. Т. 61, № 3. С. 644–656.

Тузовский П.В. 1983. Водяные клещи временных водоемов Магаданской области // Тез. X Всесоюз. симпоз. Биологические проблемы Севера. Т. 2. Магадан. С. 292–293.

Тузовский П.В. 1988а. Новые виды водяных клещей рода *Feltria* (Feltriidae, Acariformes) // Энтомол. обозрение. Т. 67, № 1. С. 218–230.

Тузовский П.В. 1988б. Описание нового вида водяного клеща рода *Wandesia* (Hydryphantidae, Acariformes) из Магаданской области // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. № 6. С. 53–59.

Тузовский П.В. 1990. Определитель дейтонимф водяных клещей. М.: Наука. 237 с.

Тузовский П.В. 1999. Новые виды водяных клещей рода *Feltria* (Feltriidae, Acariformes) из России // Зоол. журн. Т. 78, № 5. С. 539–548.

Тузовский П.В. 2006. Описание личинки водяного клеща *Sperchon tridentatus* // Зоол. беспозв. Т. 3, № 1. С. 33–40.

Тузовский П.В. 2008. Морфология взрослых водяных клещей трех видов рода *Sperchon*: *S. kuluensis*, *S. prosperoides* и *S. orientalis* (Acariformes, Sperchontidae) // Зоол. журн. Т. 87, № 3. С. 280–291.

Унифицированные методы исследования качества вод. 1977. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. М.: СЭВ. 91 с.

Цыплаков Э.П. 1974. Уровненный режим Куйбышевского водохранилища и его влияние на воспроизводство рыбных запасов // Рыбохоз. изучение внутр. водоемов. № 12. С. 37–42.

Чебанова В.В. 2004. Состав и структура сообществ амфибиотических насекомых малых горных рек Камчатки и Коряки // Фауна, вопросы экологии, морфологии и эволюции амфибиотических и водных насекомых России: материалы II Всерос. симп. по амфибиотическим и водным насекомым. Воронеж: Изд-во ВГУ. С. 233–243.

Чернова О. А., Клюге Н. Ю., Синиченкова Н. Д., Белов В.В. 1986. Отряд Ephemeroptera – поденки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 1. Перепончатокрылые, древнекрылые, с неполным превращением. Л.: Наука. С. 99–142.

Чугунова Н.И. 1959. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР. 120 с.

Шаповалов М.Е., Барабанщиков Е.И. 2005. Рост серебряного карася *Carassius auratus gibelio* в бассейне р. Уссури // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 527–535.

Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. 2004. О влиянии гидроэнергетического строительства на зимний гидрохимический режим Среднего Амура // Материалы регион. науч.-практ. конф. «Приамурье в историко-культурном и естественно-научном контексте России». IV Гродековские чтения. Хабаровск: ХККМ. Ч. 2. С. 321–324.

Шестеркин В.П., Шестеркина Н.М. 2005. Влияние Зейского и Бурейского водохранилищ на зимний гидрохимический режим Среднего Амура // Научные основы экологического мониторинга водохранилищ: материалы всерос. науч.-практ. конф. (Дружининские чтения). Вып. 2. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2005. С. 63–65.

Шмигирилов А.П., Новомодный Г.В. 2007. Динамика ихтиоценоза водохранилища и нижнего бьефа Бурейского гидроузла // Экология и безопасность водных биоресурсов: материалы регион. науч.-практ. конф. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС. С. 146–150.

Эдельштейн К.К. 2005. Структурная гидрология суши. М.: ГЕОС. 315 с.

Юдина И.М. 2003. Аналитические записки 2002. ФГУ ЭЗВ. 10 с.

Янковская А.И. 1965. Фауна теплых родников восточного Памира // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. Т. 35. С. 43–55.

Янковская А.И. 1976. Водяные клещи (Hydrachnellae) озера Хубсугул // Природные условия и ресурсы Прихубсугулья (Мон-

гольская Народная Республика). Тр. Советско-Монгольской комплексной экспедиции. Иркутск–Улан-Батор. С. 179–217.

Arefina T.I., Morse J.C., Vshivkova T.S. 2002. New and interesting Hydroptilidae (Insecta: Trichoptera) from the Russian Far East // Proceedings of the X Intern. Symp. on Trichoptera. Vol. 15. P. 96–106.

Arefina T.I., Armitage B.J. 2003. New micro-caddisflies (Trichoptera: Hydroptilidae) from the Russian Far East // Braueria. N 30. P. 15–18.

Arefina T.I. 2005. Two new species and new records of caddisflies (Insecta: Trichoptera) from the Far East of Russia // Zootaxa. N 1088. P. 45–53.

Armitage B.J., Arefina-Armitage T.I. 2009. New country records of caddisflies (Insecta: Trichoptera) from Vietnam // Insecta Mundi. 0068. P. 1–5.

Beamish C.A., Booth A.J., Deacon N. 2005. Age, growth and reproduction of largemouth bass, *Micropterus salmoides*, in lake Manjame, Zimbabwe // African Zoology. Vol. 40. P. 63–69.

Beketov M.A., Ivanov V.D. 2004. New data on the caddisflies (Trichoptera) of South Western Siberia // Braueria. Vol. 31. P. 26–28.

Beketov M.A., Kluge N.Yu. 2003. Mayflies of Southwestern Siberia, Russia (Ephemeroptera) // Opuscula Zoologica Fluminensia. Vol. 211. P. 1–6.

Benson N.G. 1973. Evaluating the effects of discharge rates, water levels and peaking on fish population in Missouri River main stem impoundments // Manmade Lakes: Their Probl. And Environ. Effects. Symp. Washington. D.C. P. 111–122.

Beverton R.J.H. 1994. Notes on the use of theoretical models in the study of the dynamics of exploited fish population. North Carolina. 153 p.

Bonar A. 1990. Rownowagu dynamiczna w gospodarczo eksploataowanych zespolach ryb na przykladzie jezior tupu sandaczowego // Acta Acad. Agr. Techn. Olsten. Prot. aquarum et pisc., N 17. P. 3–56.

Chung K.S., Kim I.H. 1991. Water Mites (Acari) from the vicinity of Kangreung, Korea // J. Nat. Sci. Res. Inst. KANU. Vol. 7. P. 49–83.

Chung K.S., Kim I.H. 1995. Water Mites from Chido Island // Korean J. Zool. Vol. 11, N 1. P. 27–37.

Chung K.S., Kim I.H. 1997. Eight species of water mites (Acari) new to Korean Fauna // J. Nat. Sci. Res. Inst. KANU. Vol. 13, N 2. P. 117–135.

Dillon P.J., Rigler F.H. 1974. The phosphorus-chlorophyll relationship in lakes // Limnol. Oceanogr. Vol. 19, № 5. P. 767–773.

Enami M. 1940. Water mites from Izu, I. Rheophilous water mites from River Inozawa // Scientific Reports of the Tohoku Imperial

University. Ser. IV, Biology, 15. P. 203–259.

Gerecke R. 2000. New data on the morphology and distribution of *Mesobates forcipatus* Thor, 1901, and observations on the systematics of *Atractides*-like water mites (Acari, Actinedida, Hygrobatidae) // Aquat. Insects. Vol. 22, N 3. P. 209–217.

Gerecke R. 2003. Water mites of the genus *Atractides* Koch, 1837 (Acari: Parasitengona: Hygrobatidae) in the western Palaearctic region: a revision // Zool. J. of the Linn. Soc. Vol. 138. Hf. 2/3. P. 141–378.

Häkanson L., Boulion V.V. 2002. The lake foodweb – modelling predation and abiotic/biotic interactions. Leiden: Backhuys Publishers. 344 p.

Ilmast N., Sterligova O. 2004. The results of the introduction of coregonid fishes in to Vashozero, a lake in southern Karelia // Ann. Zool. Fennici., N 41. P. 191–194.

Imamura T. 1953. Some water-mites from Hiroshima Prefecture // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI, Zoology. Vol. 11. P. 193–260.

Imamura T. 1954. Studies on water mites from Hokkaido // J. Hokkaido Gakugei Univ. Sapporo. Sect. B. Suppl. N 1. P. 1–148.

Jin D. 1997. Hydrachnellae – Morphology, Systematics. A Primary Study of Chinese Fauna. Guiyang: Guizhon Science and Technology Publishing House. 356 p.

Kluge N.Yu. 2007. Review of Ameletidae (Ephemeroptera) of Russia and adjacent lands // Russian Entomol. J. Vol. 16 (3)/ P. 245–258.

Maglio C. 1905. Secondo elenco d'Idracne del Pavese. Rendiconti dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Ser. II. Vol. 38. P. 147–154.

Makarchenko E.A., Makarchenko M.A. 2008. The first record of *Platysmittia* Sæther (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) in Palaearctic region // Euroasian Entomol. Journ. Vol. 7, N. 2. P. 177–179.

Matsumoto N., Mattew H.D., Mawatari S. F. 2005. Water mites from the genus *Hygrobates* Koch, 1837 (Acari, Parasitengona, Hygrobatidae) from Hokkaido, northern Japan // J. Nat. Hist. Vol. 39, N 21. P. 1893–1945.

Pace L.P. 2001. Prediction and the aquatic sciences // Can. J. Fish. Aquat. Sci. V. 58, N 1. P. 63–72.

Pantle F., Buck H. 1955. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. Bd 96, 18. 604 S.

Quist M.C., Hubert W.A., Rahel F.J. 2005. Fish assemblage structure following impoundment of a Great Plains river // Western North American Naturalist. Vol. 65, N 1. P. 53–63.

Sæther O.A. 1982. Orthoclaadiinae (Diptera: Chironomidae) from SE U.S., with descriptions of *Plhudsonia*, *Unniella* and *Platysmittia* n. genera and *Atelopodella* n. subgen. // Entomologica scandinavica. Vol. 13. P. 465–510.

Sæther O.A. 1985. Male and female imagines of *Platysmittia bi-lyji* sp.n. (Diptera: Chironomidae) from Manitoba, Canada // *Entomologica scandinavica*. Vol. 15. P. 527–531.

Scheffler W. 1972. *Palpisperchon distans* nov. spec. (Acari, Hydrachnellae) aus dem Baikal-See-Gebiet // *Acarologia*. Vol. 14. P. 66–70.

Shmigirilov A.P., Novomodny G.V. 2006. The Bureya River Current Ichthyofauna under the Influence of the Bureya Hydroelectric Power Station Storage Dam // *Proceedings of the Second Intern. Symp. on Ecology and Fishery Biodiversity in Large Rivers of Northeast Asia and Western North America*. Harbin. P. 51–56.

Sokolow I.I. 1934. Beiträge zur Kenntnis der Hydracarinena fauna des Ussuri-Gebietes. II. Hydracarinena der fließenden Gewässer // *Zool. Jahrb. Syst.* Bd 65, H. 3–4. S. 309–388.

Strok T.W., Dufford D.W., Brigham W.U. 1981. The effects of reservoir water level fluctuation in utilization of a small tributary stream by stream and reservoir fish populations // *Trans J. State Acad. Sci.* N 1–2. P. 147–155.

Swift E. 1967. Cleaning diatoms frustules with ultraviolet radiation and peroxide // *Phycologia*. V. 6, N 2–3. P. 161–163.

Teslenko V.A. 1995. Stoneflies (Insecta: Plecoptera) of the Ussuri River Basin // *Report of the work supported by Japanese Society for Promotion of Science*. N 3. P. 38–44.

Tiunova T.M. 2009. Biodiversity and distribution of mayflies (Ephemeroptera) in the Russian Far East // *Aquatic Insects*. Vol. 31, Supplement 1. P. 671–691.

Tokunaga M. 1932. A remarkable Dipterous insect from Japan, *Nymphomyia alba*, gen. et sp. nov. // *Annot. Zool. Japan*. Vol. 13. P. 559–569.

Tuzovskij P.V. 2002. Description of a male and a female of the water mite *Feltria montana* Tuzovskij (Acariformes: Feltriidae) // *Acarina*. Vol. 10, N 1. P. 47–50.

Tuzovskij P.V., Semenchenko K.A. 2009. New water mites species (Acariformes: Hydrachnidia) from the Far East of Russia // *Zootaxa*. Vol. 2241. P. 1–21.

Uchida, T. 1936. Water mites from the Kurile Islands // *Bulletin of the Biogeographical Society of Japan*. Vol. 6. P. 171–182.

Vachon J., Lavallee B.F., Chapleau F. 2005. Caractéristiques d'une population introduction du Grand brochet, *Esox lucius*, dans le lac Ramsay, Parc de la Gatineau, Quebec, et impact sur ichtyofaune // *Can. Field-Nature*. N 3. P. 359–366.

Viets K.O. 1978. Hydracarina // *Limnofauna Europaea*. Stuttgart: G. Fischer. P. 154–181.

Научное издание

**ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ЗЕЙСКОГО ГИДРОУЗЛА**

Главный редактор серии
Сиротский Сергей Егорович

Ответственный редактор
Тиунова Татьяна Михайловна

Компьютерная верстка
В.А. Масличенко
Корректор
В.А. Тесленко

Подписано к печати 09.03.2010 г. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times. Печать офсетная. Усл. печ. л. 22,1
Тираж 500 экз. Зак. 123.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
680000, г. Хабаровск, ул. Ким-Ю-Чена, 65
Печать: ООО "Архипелаго Фаин Принт"
680000, г. Хабаровск,
ул. Хабаровская, д.19
тел. (4212) 78-33-79