

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНА РЕКИ МЗЫМТА В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

© Денисенко О.С.*

Общество с ограниченной ответственностью «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований», г. Краснодар

В статье приведены результаты гидробиологических исследований фитопланктона, зоопланктона и зообентоса бассейна реки Мзымта, проведенных ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований» в 2013 году при выполнении хозяйственных научно-исследовательских работ по оценке воздействия на водные биоресурсы и расчете ущерба, наносимого им в результате строительных работ.

Ключевые слова: бассейн реки Мзымта, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, численность, биомасса.

Мзымта – самая крупная и многоводная из рек, впадающих в Чёрное море на территории Краснодарского края. Она вытекает из оз. Верхний Кардывач, расположенного в горной котловине южного склона Главного Кавказского хребта у горы Люоб, а впадает в Чёрное море в черте г. Адлер.

Общая длина реки 89 км, площадь водосбора 885 км², средняя высота бассейна – 1670 м, средний расход воды – 46,5 м³/сек. Площадь водосбора до расчетного створа – 327 км², длина реки – 39,5 км. Общее число притоков – 577, наиболее крупные из них – Пслух, Пудзико, Чвижепсе, Лаура, Ачипсе. Средняя густота речной сети – 1,16 км/км² [1].

Рельеф бассейна горный, характеризуется сильной расчленённостью с большими разностями высот. Значительная часть бассейна (около 52 % площади) расположена на высоте 250-1000 м. Остальная территория в основном находится в высокогорной зоне в пределах высот 1000-3000 м, и только незначительную часть (около 10 %) занимает участок реки, лежащий на высоте 250 м над уровнем моря и ниже.

Руло Мзымты в верхнем и среднем течении прямое, умеренно разветвленное. На остальном протяжении реки располагаются галечные перекаты, чередующиеся с плёсами через 200-400 м. До впадения р. Лауры Мзымта имеет преобладающую ширину 25 м, а ниже до устьевой зоны на протяжении 45 км, наибольшая ширина – около 70 м. Глубина на перекатах составляет 0,2-0,6 м, на плёсах – 1,5-2,0 м, преобладающая глубина – 1,5 м. Скорость течения варьирует в основном от 0,4 до 3,0 м/с [1].

* Президент, кандидат биологических наук.

Дно преимущественно неровное, в верховьях и отчасти в среднем течении загромождено валунами и обломками скал. Грунт ложа реки в верховьях крупнокаменистый, в низовьях галечно-гравелистый, в ущельях скалистый. Среднемесячная температура воды колеблется от 2,8 (февраль) до 12,1 °С (август).

По гидрологическим характеристикам р. Мзымта относится к рекам с паводковым режимом, со смешанным типом питания: снеговым, дождевым, ледниковым и подземным, а по внутригодовому распределению стока – к рекам с половодьем в теплое время года. Наиболее сильные паводки наблюдаются в апреле – мае. Основная масса стока реки формируется снеговыми и дождевыми водами. В холодную часть года основным источником питания являются подземные воды. Максимальный годовой расход воды в среднем течении составляет 764 м³/с.

Минерализация в р. Мзымта изменяется от малой в верховьях (50 мг/л) до средней (200 мг/л) в нижнем течении. В воде преобладают ионы гидрокарбонатный, сульфатный и кальция.

В настоящее время пойма р. Мзымта сильно преобразована техногенным воздействием: вырублена и выровнена, ведется застройка.

Популяции, населяющих реку Мзымта гидробионты эволюционировали в горной и предгорной зонах в условиях относительной изоляции и влияния таких гидрологических факторов среды как высокие скорости течения, низкие температуры воды, нестабильный водный режим. В результате в них сформировались уникальные лотические экосистемы.

Опубликованные к настоящему времени данные [2-5] показывают, что происходит стремительное ухудшение состояния всех компонентов окружающей среды Черноморского побережья Краснодарского края – атмосферного воздуха, литосферы и почв, гидросферы.

Ухудшение состояния речных экосистем региона связано с усилением урбанизации территорий, освоением под курортные зоны новых участков, загрязнением вод, вырубкой лесных массивов, браконьерством, увеличением потребления пресной воды, отбором гравия, неорганизованным туризмом и рядом других факторов [6-9]. Ситуация усугубляется подготовкой к проведению на территории Большого Сочи Зимней Олимпиады-2014.

Целью работы являлось проведение гидробиологических исследований фитопланктона, зоопланктона и зообентоса бассейна реки Мзымта в пределах реки Мзымта и ее притоков: ручьев Сулимовский, Вторая Бригада, Кольценко, Пограничный, Черный, Золотой.

Материал и методы исследований

В связи с заключением соответствующих хозяйственных договоров сотрудниками ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований» в течение 2013 г. осуществлялись экспедиционные выезды в районы

строительства, в ходе которых были отобраны необходимые гидробиологические пробы из водных объектов.

Сбор и обработку гидробиологических проб осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [10-23].

Результаты исследований

Бассейн реки Мзымта

Река Мзымта

В формировании фитопланктона реки Мзымта принимают участие водоросли 17 видов следующих систематических групп: Сине-зеленые (Cyanophyta) – 1 вид: *Spirulina sp.*, Зеленые (Chlorophyta) – 2 вида: *Hyaloraphidium arcuatus* и *Oocystis borgei*; Диатомовые (Bacillariophyta) – 11 видов: *Cyclotella comta*, *Navicula bacillum*, *Navicula longissima*, *Nitzschia holsalii*, *Nitzschia linearis*, *Pinnularia viridis*, *Cocconeis placentula*, *Fragellaria capucina*, *Synedra ulna*, *Meridion circulare*, *Amphora pediculus*; Эвгленовые (Flagellatae) – 3 вида: *Trachelomonas ovate*, *Trachelomonas volcovina*, *Euglena acus*.

Средняя численность фитопланктонных организмов составила 276,4 млн. кл./м³, средняя биомасса – 0,18 г/м³. По численности и биомассе преобладали диатомовые водоросли. На их долю пришлось 87,2 % по численности и 92,2 % по биомассе.

Таксономический состав зоопланктона реки Мзымта оказался весьма бедным. Облигатно-планктические формы включали всего четыре вида: два вида коловраток: *Notholca acuminata*, *Keratella cochlearis* и по одному виду клadoцер: *Chydorus ovalis* и копепод: *Diaptomus castor*. Еще пять видов входило в состав дрифта: *Caenis sp.*, *Ecdyonurus sp.*, *Hydropsyche sp.*, *Odagmia sp.*, *Blepharocera sp.*

Средняя численность организмов зоопланктона реки Мзымта составила 0,107 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 0,38 г/м³.

Зообентосное сообщество реки Мзымта представлено следующими видами: *Dugesia taurocaucasica*, *Hydrocarina sp.*, *Habroleptoides caucasicus*, *Perla marginata*, *Rhyacophila cupressorum*, *Rhyacophila subnubila*, *Plectrocnemia latissima*, *Psychomyia shelkovnikovi*, *Silo proximus*, *Eusimulium fontium*, *Odagmia caucasica*, *Odagmia variegata*, *Blepharocera fasciata*.

Наиболее массовым компонентом зообентосных сообществ водотоков являлись реофильные личинки ручейников. Субдоминирующее положение занимали реофильные личинки двукрылых. Так, в р. Мзымта относительная биомасса ручейников составила 65,4 %, численность – 42,8 %.

Спецификой зообентосного сообщества реки является полное отсутствие в ней моллюсков, а также низкое видовое разнообразие личинок веснянок, стрекоз и жуков.

Численность и биомасса зообентоса в пересчёте на единицу площади в реке Мзымта составляет соответственно 128 экз./м² и 2,07 г/м².

Ручей Вторая Бригада

В формировании фитопланктона ручья Вторая Бригада принимают участие водоросли 11 видов следующих типов: Сине-зеленые (Cyanophyta) – 1 вид – *Spirulina sp.*; Зеленые (Chlorophyta) – 2 вида: *Hyaloraphidium arcuatus* и *Oocystis borgei*; Диатомовые (Bacillariophyta) – 7 видов: *Cyclotella comata*, *Navicula bacillum*, *Nitzschia holsalii*, *Cocconeis placentula*, *Fragellaria capucina*, *Meridion circulare*, *Amphora pediculus*; Эвгленовые (Flagellatae) – 1 вид – *Trachelomonas ovate*.

Средняя численность фитопланктона составила 23,6 млн кл./м³, средняя биомасса – 0,20 г/м³. По обоим показателям доминировали диатомовые водоросли: 85,5 % по численности и 87,9 % по биомассе.

Таксономический состав зоопланктона был очень бедным, что типично для низкотермных лотических экосистем с малой протяжённостью. Он включал всего три вида: два вида коловраток: *Notholca acuminata*, *Keratella cochlearis* и один вид веслоногих ракообразных: *Diatomus castor*. Еще шесть видов, относящихся к трём отрядам насекомых, входило в состав дрейфа: *Ecdyonurus venosus*, *Onychogomphus foscipatus*, *Rhyacophila subovata*, *Plectrocnemia latissima*, *Odagmia caucasica*, *Odagmia variegata*.

Средняя численность организмов зоопланктона составила 0,093 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 0,37 г/м³. Основу сообщества составляли фалькультативные представители планктона – личинки амфибиотических насекомых (45 % по численности и 88 % по массе).

Зообентос ручья Вторая Бригада был более разнообразен, чем зоопланктон. Он включал 13 видов донных беспозвоночных организмов и был представлен ресничными червями – 1 вид: *Dugesia taurocaucasica*, водяными клещами – 1 вид: *Hydracarina sp.*, а также личинками подёнок (Ephemeroptera) – 2 вида: *Ecdyonurus fluminum*, *Ecdyonurus venosus*; веснянок (Plecoptera) – 1 вид: *Perla marginata*, ручейников (Trichoptera) – 4 вида: *Rhyacophila cupressorum*, *Plectrocnemia latissima*, *Silo proximus*, *Drusus causicus* и двукрылых (Diptera) – 4 вида: *Odagmia caucasica*, *Odagmia variegata*, *Rheotanytarsus exiguus*, *Simulium subtile*.

Наиболее массовым компонентом зообентосного сообщества ручья являлись реофильные личинки двукрылых семейства Simuliidae.

Численность и биомасса зообентоса в пересчёте на единицу площади в ручье Вторая Бригада составляет соответственно 87 экз./м² и 1,32 г/м².

Ручей Сулимовский

В формировании фитопланктона принимают участие водоросли 10 видов следующих систематических групп: Зеленые (Chlorophyta) – 1 вид: *Hyaloraphidium arcuatus*; Диатомовые (Bacillariophyta) – 8 видов: *Navicula bacillum*, *Navicula longissima*, *Nitzschia holsalii*, *Nitzschia linearis*, *Fragellaria ca-*

pacina, *Synedra ulna*, *Meridion circulare*, *Amphora pediculus*; Эвгленовые (Flagellatae) – 1 вид: *Trachelomonas volcovina*.

Средняя численность фитопланктонных организмов составила 45,2 млн. кл./м³, средняя биомасса – 0,255 г/м³. По численности и биомассе преобладали диатомовые водоросли.

Зоопланктонные сообщества ручья Сулимовский были представлены двумя видами коловраток (*Notholca acuminata*, *Keratella cochlearis*). Еще три вида входило в состав дрефта (*Hydropsyche sp.*, *Odagmia sp.*, *Simulium sp.*).

Средняя численность организмов зоопланктона составила 0,056 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 0,12 г/м³.

Зообентос ручья Сулимовский включал 7 видов донных беспозвоночных организмов и был представлен плоскими червями – 1 вид: *Dugesia taurocaucasica*, личинками подёнок (Ephemeroptera) – 1 вид: *Ecdyonurus venosus*, ручейников (Trichoptera) – 3 вида: *Rhyacophila cupressorum*, *Plectrocnemia latissima*, *Drusus caucasicus* и двукрылых (Diptera) – 2 вида: *Odagmia caucasica*, *Odagmia variegata*.

Наиболее массовым компонентом зообентосных сообществ водотоков являлись реофильные личинки ручейников. Субдоминирующее положение занимали реофильные личинки двукрылых.

Численность и биомасса зообентоса в пересчёте на единицу площади в ручье Сулимовском составляет соответственно 72 экз./м² и 1,29 г/м².

Ручей Кольценко

В формировании фитопланктона принимают участие водоросли 10 видов следующих систематических групп: Сине-зеленые (Cyanophyta) – 1 вид: *Spirulina sp.*; Зеленые (Chlorophyta) – 2 вида: *Hyaloraphidium arcuatus*, *Oocystis borgei*; Диатомовые (Bacillariophyta) – 6 видов: *Cyclotella comta*; *Navicula bacillum*, *Nitzschia holsalii*, *Fragellaria capucina*, *Meridion circulare*, *Amphora pediculus*; Эвгленовые (Flagellatae) – 1 вид: *Trachelomonas ovata*.

Средняя численность фитопланктона в изученном водотоке составила 13,6 млн кл./м³, средняя биомасса – 1,20 г/м³. По обоим показателям доминировали диатомовые водоросли: 82,7 % по численности и 84,5 % по биомассе.

Зоопланктон включал всего три вида: два вида коловраток: *Notholca acuminata*, *Keratella cochlearis* и один вид веслоногих ракообразных: *Diaptomus castor*. Еще шесть видов, относящихся к трём отрядам насекомых, входило в состав дрефта: *Ecdyonurus venosus*, *Onychogomphus foscipatus*, *Rhyacophila subovata*, *Plectrocnemia latissima*, *Odagmia caucasica*, *Odagmia variegata*.

Средняя численность организмов зоопланктона составила 0,93 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 1,37 г/м³. Основу сообщества составляли факультативные представители планктона – личинки амфибиотических насекомых (47 % по численности и 89 % по массе).

Зообентос ручья Кольценко включает 13 видов донных беспозвоночных организмов и представлен ресничными червями – 1 вид: *Dugesia taurocaucasica*, водяными клещами – 1 вид: *Hydracarina sp.*, а также личинками подёнок (Ephemeroptera) – 2 вида: *Ecdyonurus fluminum*, *Ecdyonurus venosus*, веснянок (Plecoptera) – 1 вид: *Perla marginata*, ручейников (Trichoptera) – 4 вида: *Rhyacophila cupressorum*, *Plectrocnemia latissima*, *Silo proximus*, *Drusus caucasicus* и двукрылых (Diptera) – 4 вида: *Odagmia caucasica*, *Odagmia variegata*, *Rheotanytarsus exiguous*, *Simulium subtile*.

Наиболее массовым компонентом зообентосного сообщества ручья являются реофильные личинки двукрылых семейства Simuliidae.

Численность и биомасса зообентоса в пересчёте на единицу площади в ручье Кольценко составляет соответственно 127 экз./м² и 5,69 г/м².

Ручей Черный

В формировании фитопланктона принимают участие водоросли 12 видов следующих систематических групп: Сине-зеленые (Cyanophyta) – 1 вид: *Spirulina sp.*, Зеленые (Chlorophyta) – 3 вида: *Hyaloraphidium arcuatus*, *Chlorococcum sp.*, *Oocystis borgei*; Диатомовые (Bacillariophyta) – 7 видов: *Cyclotella comta*, *Navicula longissima*, *Nitzschia linearis*, *Pinnularia viridis*, *Cocconeis placentula*, *Fragellaria capucina*, *Meridion circulare*; Эвгленовые (Flagellatae) – 1 вид: *Trachelomonas volcovina*.

Средняя численность фитопланктона составила 16,2 млн.кл./м³, средняя биомасса – 0,25 г/м³. По обоим показателям доминировали диатомовые водоросли, на долю которых пришлось 78,5 % по численности и 87,2 % по биомассе.

Зоопланктонное сообщество ручья Чёрный включает всего два вида коловраток: *Notholca acuminata*, *Keratella cochlearis*. Еще пять видов членистоногих входило в состав дрефты: *Caenis sp.*, *Ecdyonurus sp.*, *Odagmia sp.*, *Simulium subtile*, *Rheotanytarsus exiguus*.

Средняя численность организмов зоопланктона составила 0,056 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 0,19 г/м³.

Зообентос ручья Чёрный включает 10 видов донных беспозвоночных организмов и представлен ресничными червями – 1 вид: *Dugesia taurocaucasica*, личинками подёнок (Ephemeroptera) – 2 вида: *Ecdyonurus fluminum*, *Ecdyonurus venosus*, веснянок (Plecoptera) – 1 вид: *Perla marginata*, ручейников (Trichoptera) – 3 вида: *Rhyacophila cupressorum*, *Plectrocnemia latissima*, *Silo proximus*, двукрылых (Diptera) – 3 вида: *Odagmia caucasica*, *Odagmia variegata*, *Rheotanytarsus exiguous*.

Наиболее массовым компонентом зообентосного сообщества водотока являлись реофильные личинки двукрылых семейства Simuliidae.

Численность и биомасса зообентоса в пересчёте на единицу площади в ручье Черный составляет соответственно 94 экз./м² и 51,71 г/м².

Ручей Золотой

В формировании фитопланктона принимают участие водоросли 9 видов следующих систематических групп: Зеленые (Chlorophyta) – 1 вид: *Hyaloraphidium arcuatus*; Диатомовые (Bacillariophyta) – 7 видов: *Navicula bacillum*, *Navicula longissima*, *Nitzschia holsalii*, *Nitzschia linearis*, *Fragellaria capucina*, *Meridion circulare*, *Amphora pediculus*; Эвгленовые (Flagellatae) – 1 вид: *Trachelomonas volcovina*.

Средняя численность фитопланктона составила 8,4 млн.кл./м³, средняя биомасса – 0,18 г/м³. По обоим показателям доминировали диатомовые водоросли.

Зоопланктонное сообщество ручья Золотой включает всего два вида коловраток: *Notholca acuminata*, *Keratella cochlearis*. Еще два вида членистоногих входило в состав дрефты: *Odagmia sp.*, *Simulium subtile*,

Средняя численность организмов зоопланктона составила 0,012 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 0,08 г/м³.

Зообентос ручья Золотой включает 5 видов донных беспозвоночных организмов и представлен ресничными червями – 1 вид: *Dugesia taurocaucasica*, личинками подёнок (Ephemeroptera) – 1 вид: *Ecdyonurus venosus*, ручейников (Trichoptera) – 1 вид: *Plectrocnemia latissima*, двукрылых (Diptera) – 2 вида: *Odagmia caucasica*, *Odagmia variegata*.

Наиболее массовым компонентом зообентосного сообщества водотока являлись реофильные личинки двукрылых семейства Simuliidae.

Численность и биомасса зообентоса в пересчёте на единицу площади в ручье Золотой составляет соответственно 34 экз./м² и 1,12 г/м².

Ручей Пограничный

В формировании фитопланктона принимают участие водоросли 11 видов следующих систематических групп: Зеленые (Chlorophyta) – 1 вид: *Oocystis borgei*; Диатомовые (Bacillariophyta) – 9 видов: *Cyclotella comta*, *Navicula bacillum*, *Navicula longissima*, *Nitzschia holsalii*, *Nitzschia linearis*, *Cocconeis placentula*, *Fragellaria capucina*, *Meridion circulare*, *Amphora pediculus*; Эвгленовые (Flagellatae) – 1 вид: *Trachelomonas ovata*.

Средняя численность фитопланктона составила 76,0 млн.кл./м³, средняя биомасса – 1,33 г/м³. По обоим показателям доминировали диатомовые водоросли.

Зоопланктонное сообщество ручья Пограничный включает два вида коловраток: *Notholca acuminata*, *Keratella cochlearis* и 1 вид класса Ракообразные (Crustacea): *Diatomus castor*. Еще четыре вида членистоногих входило в состав дрефты: *Odagmia sp.*, *Simulium subtile*, *Ecdyonurus sp.*, *Rheotanytarsus exiguus*.

Средняя численность организмов зоопланктона составила 0,126 тыс. экз./м³, средняя биомасса – 0,89 г/м³.

Зообентос ручья Пограничный включает 11 видов донных беспозвоночных организмов и представлен ресничными червями – 1 вид: *Dugesia taurocaucasica*, личинками подёнок (Ephemeroptera) – 2 вида: *Ecdyonurus fluminum*, *Ecdyonurus venosus*, веснянок (Plecoptera) – 1 вид: *Perla marginata*, ручейников (Trichoptera) – 3 вида: *Rhyacophila cupressorum*, *Plectrocnemia latissima*, *Silo proximus*, двукрылых (Diptera) – 4 вида: *Odagmia caucasica*, *Odagmia variegata*, *Rheotanytarsus exiguous*, *Eusimulium fontium*.

Наиболее массовым компонентом зообентосного сообщества водотока являлись реофильные личинки двукрылых семейства Simuliidae.

Численность и биомасса зообентоса в пересчёте на единицу площади в ручье Пограничный составляет соответственно 80 экз./м² и 1,11 г/м².

Список литературы:

1. Решетников С.И., Пашков А.Н. Экосистемы малых рек Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа. – Краснодар: Биотех-Юг, 2009. – 152 с.

2. Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем Черноморского побережья: Материалы научно-практической конференции. – Краснодар, 1991. – 304 с.

3. Анисимов Л.А., Лавровская Б.В., Петров И.В. Геленджикский район Краснодарского края: опыт геоэкологической характеристики. – Саратов, 1992. – 46 с.

4. Вальков В.Ф., Штомпель Ю.А., Трубилин И.Т., Котляров Н.С., Соляник Г.М. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. – Ростов н/Д, 1996. – 192 с.

5. Белюченко И.С. Экология Кубани. Часть 1. – Краснодар, 2005. – 513 с.

6. Решетников С.И., Зубарев А.Н., Сумароков В.С., Пашков А.Н. Сравнительная характеристика состояния биоценозов некоторых малых рек Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа // Естественные и технические науки. – М., 2007. – № 6. – С. 65-71.

7. Решетников С.И., Пашков А.Н., Зубарев А.Н., Сумароков В.С., Орлянский Ф.В. Предварительная оценка состояния биоценозов некоторых рек центрального и северного участков Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа // Вклад фундаментальных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края: Сб. науч. трудов грантодержателей регионального конкурса РФФМ и администрации Краснодарского края «Юг России». – Краснодар, 2007. – С. 173-174.

8. Решетников С.И., Пашков А.Н., Сумароков В.С., Зубарев А.Н. Современное состояние биоценозов некоторых рек центральной части Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа // Естественные и инвазивные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем:

Тезисы докладов Международной научной конференции. – Ростов н/Д, 2007. – С. 257-259.

9. Решетников С.И., Пашков А.Н., Сумароков В.С., Зубарев А.Н. Современное состояние биоценозов некоторых рек центрального и северного участков Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа // Наука Кубани. – Краснодар, 2008. – С. 23-29.

10. Богоров В.Г. К методике исследования зоопланктона // Зоологический журнал. – М., 1938. – Т. 18. – С. 35-54.

11. Гусева К.А. Методы эколого-физиологического исследования водорослей // Жизнь пресных вод СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – Т. 4. – С. 122-159.

12. Жадин В.И. Методика изучения данной фауны водоемов и экологии данных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – Т. 4. – С. 279-372.

13. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция / Ред. Г.Г. Винберг, Г.М. Лаврентьева. – Л., 1981. – 32 с.

14. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция / Ред. Г.Г. Винберг, Г.М. Лаврентьева. – Л., 1983. – 51 с.

15. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция / Ред. Г.Г. Винберг, Г.М. Лаврентьева. – Л., 1984. – 33 с.

16. Определитель пресноводных водорослей СССР / Под ред. М.М. Голлербах. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951-1986. – Т. 1-14.

17. Воронихин Н.Н. К флоре водорослей Северной Карелии // Труды Ботанического института АН СССР. – 1950. – Сер. 2, Вып. 6. – С. 66-87.

18. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Подкласс Eurotatoria (отряды Plomida, Monimotrochida, Paedotrochida). – Л., 1970. – 744 с.

19. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Отв. ред. Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 511 с.

20. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. – М., 1950. – 347 с.

21. Чекановская О.В. Водные малощетинковые черви фауны СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 411 с.

22. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые / Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 2001. – 836 с.

23. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6. Моллюски, Полихеты, Немертины / Под общ. ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 2004. – 528 с.