



РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕКИ СВЕТЛОГОРКИ И ОЗ. ТИХОГО В ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД ПО НАБЛЮДЕНИЯМ В 2019-2020 ГГ.

В.О. Алферов, студент, гр. 18-ЭП/б,
e-mail: v.o.alferov@gmail.com

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический
университет»

Н.Н. Цветкова, канд. географ. наук,
доц. кафедры ихтиологии и экологии,
e-mail: nagornova@klgtu.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический
университет»

В работе приведена характеристика гидрохимических условий, складывающихся в нижнем течении р. Светлогорки и оз. Тихого в пределах г. Светлогорска. Проведенные исследования позволяют оценить качество воды, которое формируется в водных объектах в условиях городской черты перед впадением реки в Балтийское море, что особенно актуально в условиях повышенного загрязнения моря.

Ключевые слова: река Светлогорка, озеро Тихое, гидрохимический мониторинг, минерализация, биогенные вещества, растворенный кислород, органические вещества

ВВЕДЕНИЕ

Более 90 % водного фонда Калининградской области составляют малые реки [1]. Малые реки образуют важный динамичный природный компонент ландшафтов, формируют уникальные особенности природных экосистем области, поэтому их изучение одна из актуальных задач в геоэкологических исследованиях.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Бассейн реки Светлогорки занимает северную часть Самбийского полуострова и относится к области стока в Балтийское море. Река берет свое начало из Светлогорского елово-широколиственного с примесью граба лесного массива. Река протекает между конечно-моренными грядами Самбийского полуострова. Течет в северном направлении в узкой, глубоко врезанной долине с высокими берегами. Склоны долины достаточно высокие и крутые, закрепленные широколиственными лесами. Ширина реки в этом районе составляет 3-5 м. В верхнем и среднем течении река пересекает елово-широколиственный лес, в нижнем течении – город-курорт Светлогорск. В городе течет в глубокой ложине, берега высокие крутые, заросшие ивняком, склоны ложины укреплены сосной обыкновенной. Здесь русло водотока зарегулировано, на реке образован пруд Тихий с глубинами в центральной части до 8 м [2]. При выходе из озера река имеет достаточно широкое русло (до 5, в отдельные периоды до 10 м).

В приустьевом участке долина расширяется, берега становятся более пологими. При впадении в море река убрана в трубы под временной автодорогой, обустроенной на период строительства променада. При выходе из труб река, огибая крупные валуны, которыми усыпан пляж, распадается на несколько потоков, образуя широкое русло. Дно в основном песчано-илистое, в нижнем течении – песчано-галичное с валунами. Впадает река в

Балтийское море. В верхнем и среднем течении река дренирует ландшафты холмисто-моренных возвышенных равнин с высотами около 60 м, в нижнем течении – моренные волнисто-пологохолмистые равнины с высотами 25-30 м.

Гидрографическая сеть простая. В основном это отдельные ручьи или каналы, слагающие общую мелиоративную сеть Калининградского полуострова.

Пруд Тихий оборудован набережной и спусками к воде, имеет вытянутую овальную форму, береговая линия – слабоизрезанная. В весенне-летний период встречаются водоплавающие птицы. Местами берега поросли древесной и высшей водной растительностью.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью характеристики гидрохимических условий в р. Светлогорке и прибрежной части пр. Тихого нами начаты комплексные гидрологические исследования на стандартных станциях (рис. 1). Выбор расположения станций определялся как наличием возможности подхода к водному объекту, так и особенностями городских условий, прямо или косвенно влияющих на качество воды в исследуемых водных объектах.

Ст. 6 – мост вблизи кафе «У озера», фоновая станция, позволяет оценить качество воды при входе реки в пруд; ст. 5 – спуск к пруду в северной части набережной, характеризует качество воды в прибрежной части пр. Тихого; ст. 4 – северо-восточная часть променада вокруг пр. Тихого, позволяет оценить качество воды перед выходом реки из пруда; ст. 3 – мост между ул. Балтийская и проездом Заречный, характеризует состав речных вод после выхода из пруда; ст. 2 – мост через ул. Заречная, приустьевая, расположена на окраинах г. Светлогорска.



Рисунок 1 – Станции мониторинга на р. Светлогорке и пр. Тихом

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При полевых исследованиях выполняется стандартный комплекс работ: метеонаблюдения; гидрометрические и гидрологические работы с характеристикой мест отбора проб. Пробы воды отбираются ежемесячно с ноября 2019 г. и анализируются в лаборатории гидрохимии кафедры ихтиологии и экологии КГТУ по стандартным методикам [3, 4].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведенные в осенне-зимний период 2019-2020 гг. исследования позволили заключить следующее. Воды на исследованном участке средней минерализации, гидрокарбонатно-кальциевые, первого типа. Минерализация и концентрация основных ионов в пруду и реке мало отличаются. При движении от ст. 6 к ст. 2 минерализация увеличивается (рис. 2).

рН воды изменяется в пределах от 6,5-7 (в декабре и феврале) до 7,0-7,5 в ноябре.

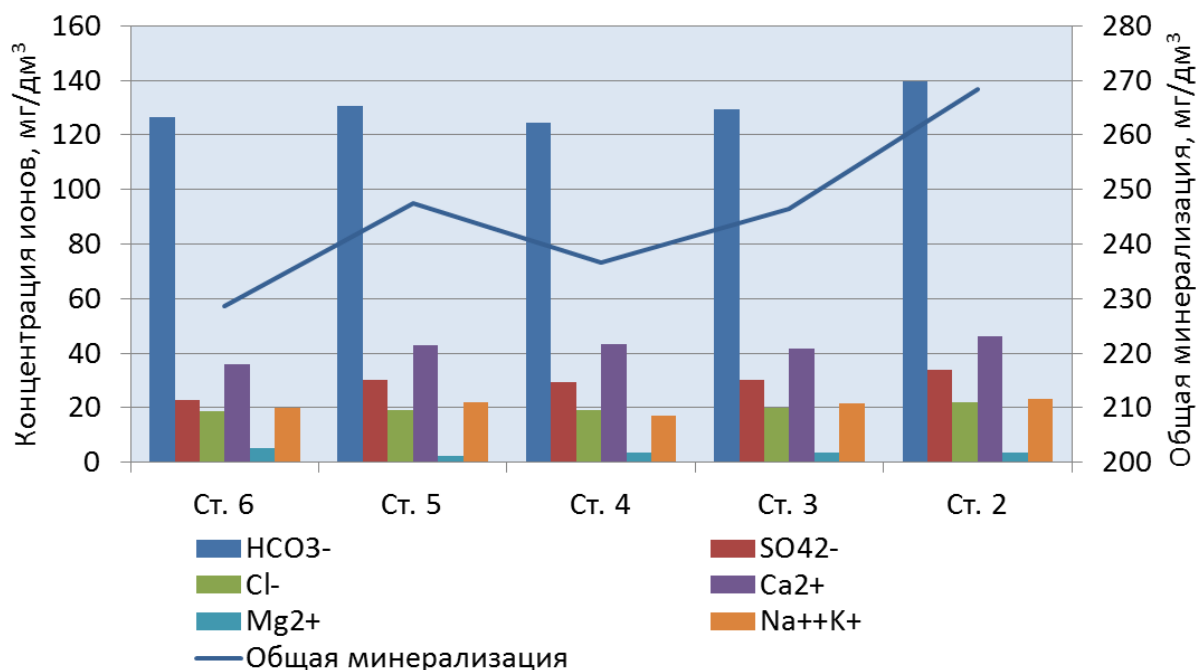


Рисунок 2 – Общая минерализация и содержание основных ионов в р. Светлогорке и пр. Тихом

Вода в реке и пруду по величине общей жесткости – мягкая (рис. 3). Величина общей жесткости не превышает 2,6 мг*экв./дм³. Это типично для периода осенних паводков, когда происходит интенсивное поступление в водные объекты мягких дождевых вод.

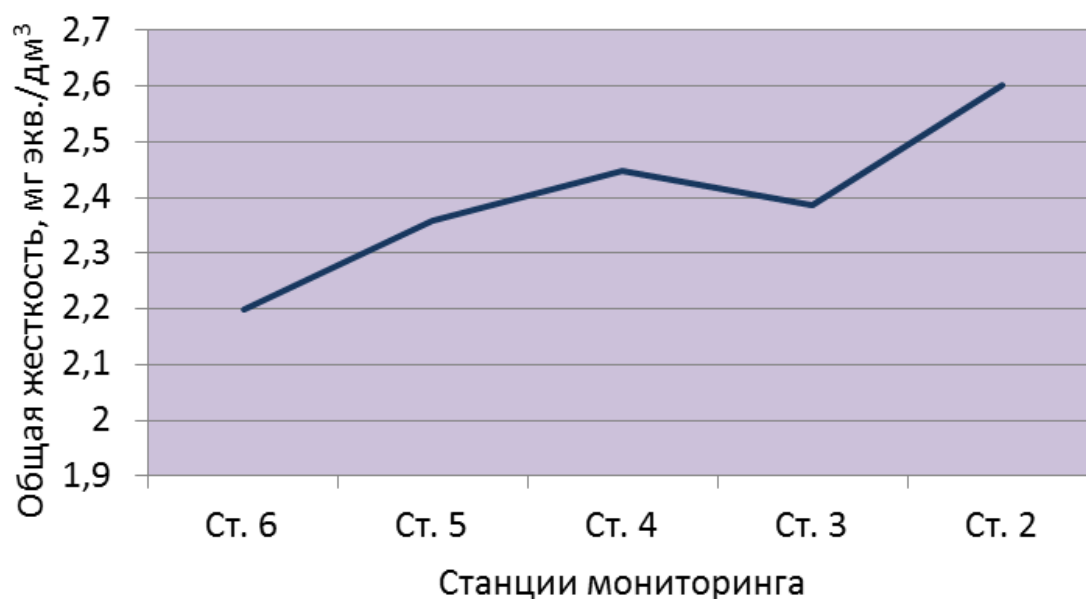


Рисунок 3 – Общая жесткость воды в р. Светлогорке и пр. Тихом

Кислородные условия во все рассматриваемые месяцы были благополучными, хотя нельзя не отметить общий сниженный фон. Максимум кислорода отмечен в холодное время года в феврале, 86 % на ст. 4, когда его растворимость в воде увеличена (рис. 4). Стоит отметить, что на содержание кислорода в воде могут оказывать влияние не только процессы окисления органического вещества и дыхания, которое определяется сезонной активностью гидробионтов и фитопланктона, но и участие в питании реки подземных вод, насыщенность кислородом которых крайне невелика.

Какой-либо отчетливой закономерности в содержании кислорода в реке и пруду не прослеживается. Можно заметить, что в пруду в декабре и феврале кислорода растворено несколько больше, в ноябре – наоборот, более благоприятные кислородные условия характерны для речных вод.

Содержание органических веществ, оцениваемых по величине перманганатной окисляемости, в озере и реке изменяется в широких пределах (рис. 5). В ноябре окисляемость попадала в класс «очень высокая» и «высокая», в феврале – «малая». Полученный ход, в целом, согласуется с периодами вегетации и соответствует сезонной динамике.

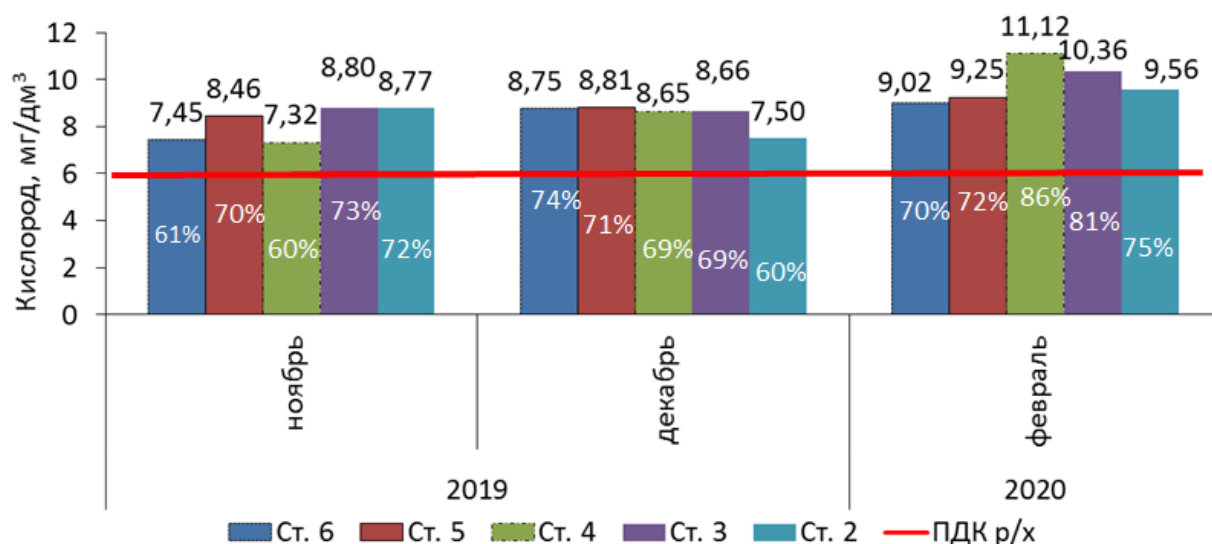


Рисунок 4 – Содержание растворенного кислорода в р. Светлогорке и пр. Тихом

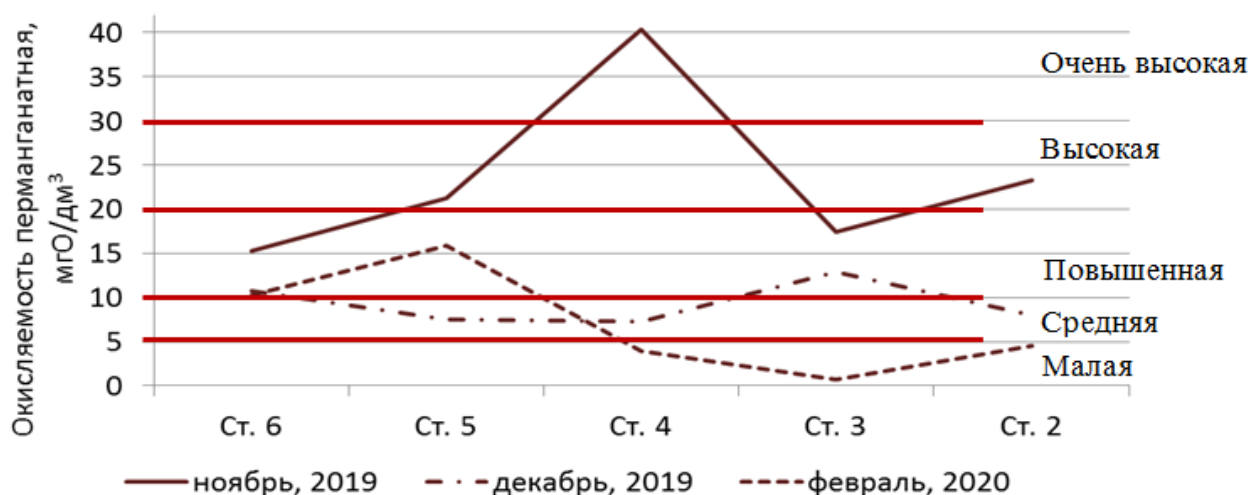


Рисунок 5– Перманганатная окисляемость вод в р. Светлогорке и пр. Тихом

Содержание биогенных веществ умеренное (рис. 6-8). Исключение составляют нитриты. Их концентрация в оз. Тихом и р. Светлогорке в ноябре превышала действующий норматив, в остальные месяцы – находилась на границе ПДК [4]. Высокая концентрация фосфатов, отмеченная на станции 3 в декабре, может быть связана с влиянием ливневых стоков, выход которых оборудован в реку в районе ст. 3.

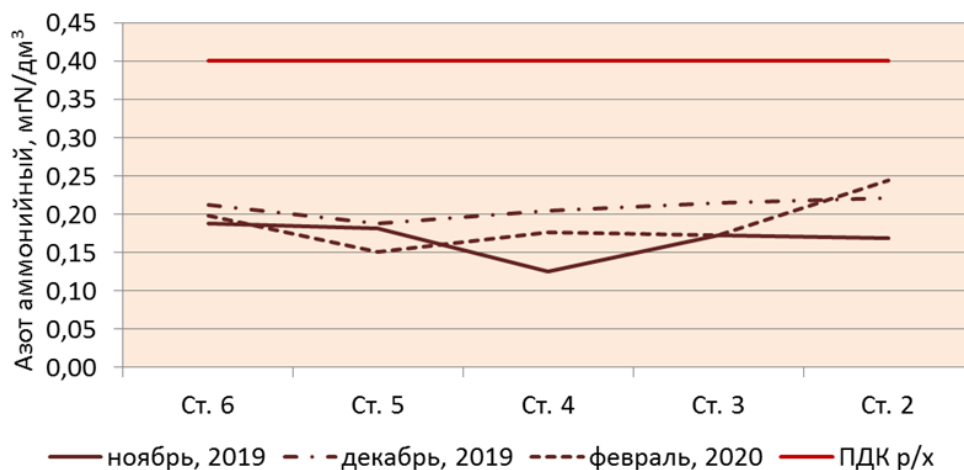


Рисунок 6 – Содержание азота аммонийного в р. Светлогорке и пр. Тихом

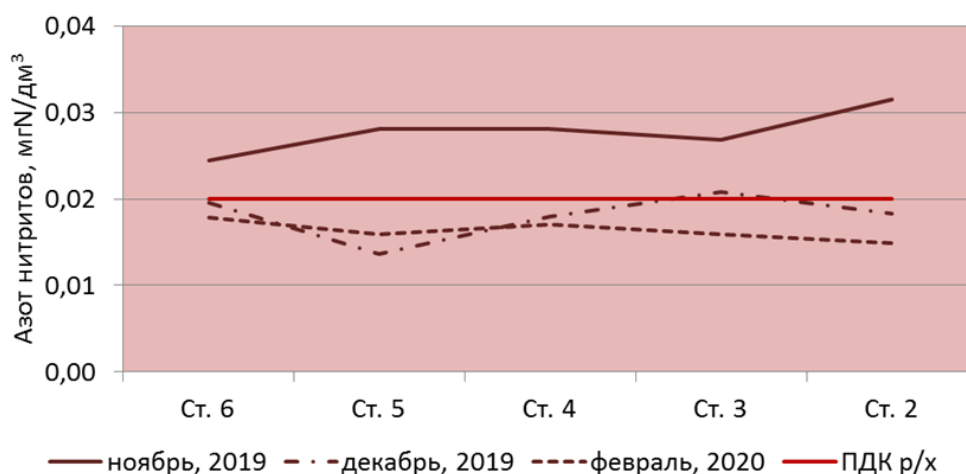


Рисунок 7 – Содержание азота нитритного в р. Светлогорке и пр. Тихом

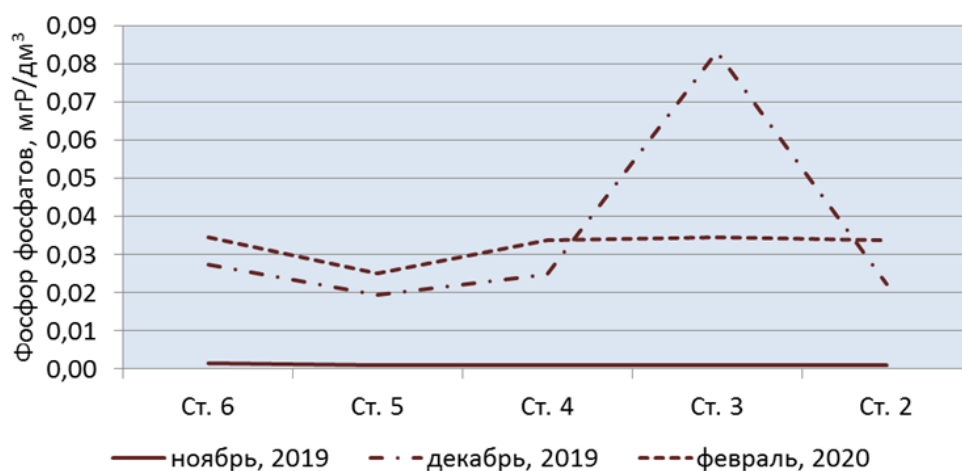


Рисунок 8 – Содержание фосфора фосфатов в р. Светлогорке и пр. Тихом

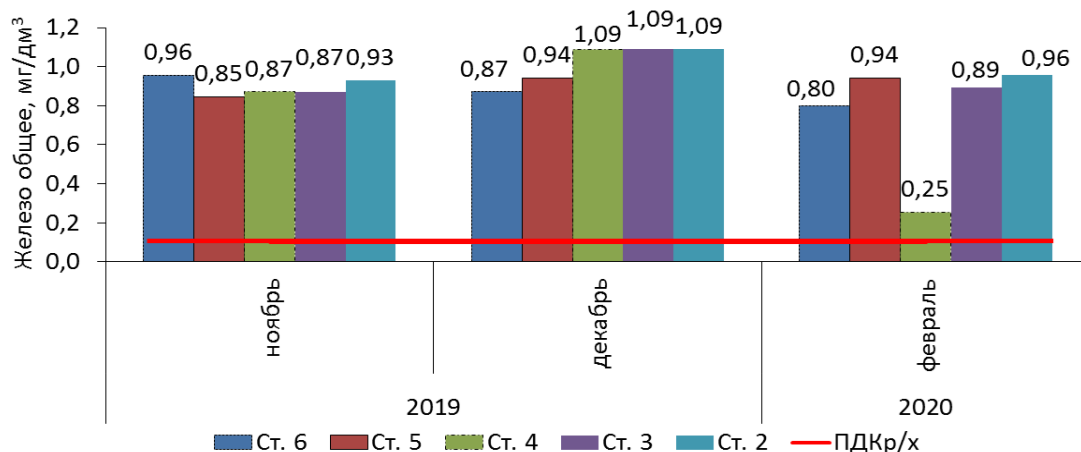


Рисунок 9 – Содержание общего железа в р. Светлогорке и пр. Тихом

Содержание всех форм железа превышает действующие нормативы (рис. 9). Причиной высоких концентраций соединений железа может быть влияние подземных вод, разгрузка которых происходит в северной части Самбийского полуострова в Балтийское море. В сумме окисного и закисного железа преобладает окисное. Однако количество закисного железа в общей сумме составляет около 30 %, что достаточно велико. Обычно в поверхностных водах в условиях окислительной обстановки закисное железо быстро переходит в окисное и его количество в поверхностных водах крайне мало (около 2-5 % в общей сумме). Полученное соотношение закисного железа в сумме с окисным позволяет утверждать об исключительном влиянии подземных вод в питании р. Светлогорки и пр. Тихого в исследуемый период. Кроме того, ржаво-охристый цвет песчано-гравийного и валунного материала, слагающего дно реки, подтверждает отмеченную особенность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно комплексной классификации вод суши [5] воды р. Светлогорки и пр. Тихого, по большинству нормируемых показателей в черте г. Светлогорска соответствуют третьему классу «удовлетворительно чистые». По содержанию нитритов и органических веществ оцениваются как «загрязненные» (4 класс).

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. вода на исследованном участке р. Светлогорки и пр. Тихого слабощелочная, мягкая, средней минерализации, гидрокарбонатно-кальциевая, I типа;
2. концентрация органических веществ в системе пруд-река подвержена значительным колебаниям и может существенно увеличиваться или уменьшаться в зависимости от периода вегетации и сезонных особенностей;
3. биогенные вещества растворены в умеренных количествах, за исключением нитритов, превышающих ПДК [6], а также фосфатов в р. Светлогорке, на ст. 3;
4. воды р. Светлогорки и пр. Тихого перегружены соединениями железа, рыбохозяйственный норматив по общему железу превышен почти в 10 раз;
5. значительных различий в качестве воды в пр. Тихом и р. Светлогорке в исследованный период не выявлено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Географический атлас Калининградской области / гл. ред. В. В. Орленок. – Калининград: Изд-во КГУ; ЦНИТ, 2002. – 276 с.

2. Светлогорск начал строиться не вдоль моря: прошлое и настоящее озера Тихого. [Электронный ресурс]. – URL: <https://klops.ru/news/soc/113697-svetlogorsk-nachal-stroitsya-ne-vdol-morya-proshloe-i-nastoyashee-ozera-tihoe> (дата обращения 25.11.2020 г.).
3. Гидрология. Лабораторный практикум и учебная практика / Т.А. Берникова [и др.]. – Москва: Колос, 2008. – 303 с.
4. Привезенцев, Ю.А. Гидрохимия пресных водоемов (практическое пособие для рыбоводов) / Ю.А. Привезенцев. – Москва: Пищевая промышленность, 1973. – 118 с.
5. Оксийук, О.П. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши / О.П. Оксийук, В.Н. Жукинский [и др.] // Гидробиологический журнал. – 1993. – Т. 29, вып. 4. – С. 62-76.
6. Приказ от 13 декабря 2016 г. № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». Зарегистрировано в Минюсте России 13 января 2017 г. № 45203.

RESULTS OF HYDROCHEMICAL MONITORING OF THE SVETOLOGORKA RIVER AND TIKHOE LAKE IN THE AUTUMN-WINTER PERIOD ON OBSERVATIONS IN 2019-2020

V. Alferov, student,
e-mail: v.o.alferov@gmail.com
Kaliningrad State Technical University

N. Tsvetkova, PhD, Associate Professor,
e-mail: nagornova@klgtu.ru
Kaliningrad State Technical University

The article presents the results of a study of the hydrochemical composition of the waters of the Svetlogorka river and Tikhoe Lake, located in the Kaliningrad Region. The characteristic is given to the content in water of gases, ions, organic and nutrients in the autumn-winter period in 2019-2020.

Key words: *Svetlogorka river, Tikhoe Lake, hydrochemical monitoring, mineralization, nutrients, dissolved oxygen, organic matter*