

Academy of Sciences is emphasized. The main collection funds of the Nikita Botanical Garden are located in the Mediterranean climate zone (Yalta). In the Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences plants are introduced into the culture in the conditions of the continental climate of the forest-steppe of Western Siberia (Novosibirsk). In the Botanical Garden-Institute of Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences the gene pool of cultural and natural flora is studied in the monsoon climate (Vladivostok). The authors describe peculiarities of seasonal development, morphogenesis, organogenesis, ontogeny and reproductive biology of garden roses varieties of the Nikita Botanical Garden selection in three climatic zones. It is shown that in the geographical point of varieties breeding located near Yalta, the influence of climatic conditions leads to the absence of winter rest and natural end of the growing season – it is artificially regulated by the annual February pruning. In the monsoon climate of Vladivostok, the largest number of cloudless days (up to 80%) is observed in winter, which can not affect the vegetation of roses in the open ground, but has a beneficial effect on the development and cutting production of roses in greenhouses. In the forest-steppe of Western Siberia varieties from the groups of tea-hybrid, floribunda, grandiflora, Cordes roses and miniature throughout the study period did not enter the postgenerative period, the final ontogenetic state was g_3 . The main criterion for the selection of garden roses promising varieties in a continental climate is biomorphological – the ability of annual shoots to bloom. Breeding work with roses in the southern coast of the Crimea is carried out in the open ground, in the continental and monsoon climate – in greenhouses.

Keywords: ecological and geographical test; introduction; plant breeding; Mediterranean climate; continental climate; monsoon climate; garden roses; rootstocks; seasonal development; morphogenesis; system of shoot formation (SSF); organogenesis; ontogenesis; reproductive biology; stratification.

УДК 574.635

DOI 10.24411/2309-4370-2019-11106

Статья поступила в редакцию 27.12.2018

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНОГО ИСТОЧНИКА И ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА КОЛЬСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ (НА ПРИМЕРЕ Г. СЕВЕРНОМОРСКА)

© 2019

Коновалова Инья Игоревна, студент медицинского института

Петрозаводский государственный университет (г. Петрозаводск, Российская Федерация)

Троценко Алла Анатольевна, кандидат биологических наук,

доцент кафедры физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности

Мурманский арктический государственный университет (г. Мурманск, Российская Федерация)

Хазов Павел Андреевич, студент медицинского института

Петрозаводский государственный университет (г. Петрозаводск, Российская Федерация)

Аннотация. В статье представлены данные по результатам исследования санитарно-химических показателей воды поверхностного источника и питьевой воды г. Североморска за период 2017–2018 гг. Выявлено, что по основным показателям (запах, железо, pH, жёсткость общая, хлориды, сульфаты, азот аммиака, нитраты, нитриты) вода в столице Северного флота полностью соответствует СанПиН 2.1.5.980–00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». За исследуемый период наблюдались незначительные колебания в показателях, обусловленные сезонной динамикой. Анализ данных показал, что питьевая вода во всех районах г. Североморска по цветности в 2017 г. превышает границу ПДК. Наибольшее превышение наблюдается в летний период. Это связано с тем, что в весенне-летний период в водоем с дождевыми и болотными водами поступает большое количество фульво- и гуминовых кислот, которые ведут к увеличению цветности. Также выявлена прямая зависимость цветности от показателей железа. Содержание железа в питьевой воде за 2017–2018 гг. превышает границу ПДК, что можно связать со стагнацией вод, которая вызывает увеличение концентраций данного показателя. Полученные данные могут быть использованы при выполнении мероприятий по улучшению водоподготовки, очистке питьевой воды и при выделении необходимых средств на выполнение плана капитального ремонта инженерных сетей.

Ключевые слова: водоснабжение; водосточники; г. Североморск; питьевая вода; поверхностные воды; санитарно-химические показатели; органолептические свойства воды; цветность воды; жёсткость воды; ионный состав воды; концентрация железа; эколого-биологический мониторинг.

Введение

Питьевая вода используется при производстве любого вида продукции, а также непосредственно в пищу, соответствие её качества химическим показателям чрезвычайно важно [1, с. 463; 2]. Нарушение химического состава воды является причиной ухудшения органолептических свойств воды, заболеваний неинфекционной природы. Нормативно-правовые акты, регулирующие контроль качества потребляемой человеком воды, не претерпели серьезных изменений за последние тридцать лет. Стоит отметить, что стандарты качества питьевой воды в Рос-

сийской Федерации одни из самых жёстких в мире [3, с. 115]. Накопительный, т.е. аккумулирующий эффект химических веществ в питьевой воде способен оказать воздействие на организм человека в целом, особенно на организм ребёнка [4, с. 114]. Проблема качества питьевой воды в больших городах мира чрезвычайно актуальна. Решение комплекса вопросов по контролю над качеством питьевой воды является приоритетным в формировании эколого-биологических, экономических и социальных проблем, наиболее существенными из которых являются:

– техногенное загрязнение поверхностных источников;

– несовершенная система водоотведения и водо-подготовки.

Стандартизированная качественная питьевая вода возможна при удовлетворительном состоянии сетей водоснабжения, при эффективности водоподготовки и надёжности применяемой технологии обеззараживания [5, с. 20]. Вопрос регулярного исследования вод г. Североморска и отражения результатов в научных периодических изданиях пока открыт.

Цель: оценить качество воды поверхностного источника и питьевой воды по санитарно-химическим показателям в г. Североморске.

Задачи:

– изучить материалы предприятия Филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Мурманской области в ЗАТО Североморск, ЗАТО Александровск, ЗАТО Видяево, ЗАТО Заозерск»;

– провести статистическую обработку результатов качества воды водоисточника и питьевой воды по органолептическим и химическим показателям, полученным на базе лаборатории Филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Мурманской области в ЗАТО Североморск»;

– исследовать частоту превышений границ ПДК загрязняющих веществ;

– показать пути решения проблемы качества питьевой воды в г. Североморске;

– дать соответствующие рекомендации населению по улучшению качества питьевой воды г. Североморска.

Общее описание источника водоснабжения

г. Североморска – озера Нижне-Ваенгского

Озеро Нижне-Ваенгское входит в озерно-речную систему, образованную реками Черногубкой и Ваенгой. Наиболее крупные озера системы – оз. Средне-Ваенгское и оз. Нижне-Ваенгское.

Исток системы – район горы Лисья. Система оканчивается рекой Ваенгой, впадающей в губу Ваенга Кольского залива. Берега озёр сильно изрезаны губами и заливами. В озёра впадают более десятка ручьев, образующих собственные водные системы. Источником питьевого водоснабжения г. Североморска, расположенного на восточном берегу Кольского залива, являются оз. Нижне-Ваенгское. Оз. Нижне-Ваенгское является водоемом 1-й категории, 1-го класса.

Материалы и методы

В работе были использованы следующие материалы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Мурманской области в ЗАТО Североморск, ЗАТО Александровск, ЗАТО Видяево, ЗАТО Заозерск»; результаты санитарно-химического анализа проб воды поверхностного источника, питьевой воды в распределительной сети г. Североморска за 2017–2018 гг. Отбор проб вод для проведения анализов на содержание химических элементов осуществляется по следующему графику:

1. Вода водоисточника (оз. Нижне-Ваенгское) – Североморск, 1 раз в месяц.

2. Вода перед поступлением в сеть. 2 точки отбора: школа № 9, Насосная 2-го подъема, 1 раз в месяц.

3. Распределительная сеть. 4 точки отбора: ул. Комсомольская, д. 27, ул. Колышкина, д. 7, ул. Приморская, д. 1, ул. Полярная, д. 11; 1 раз в месяц.

Методы отбора проб воды

Отбор проб поверхностной воды. Отбор производится батометром с глубины около 20 см от поверхности воды или кромки льда с любых удобных мостов, приспособлений в местах водоёма, где глубина его не менее полутора метров. Нельзя отбирать поверхностные воды с берега [6].

Отбор проб из накопительного резервуара (включая водонапорные башины). Пробы следует отбирать из входной и выходной труб в местах отбора, расположенных как можно ближе к накопительному резервуару. Место отбора пробы из выходной трубы должно быть выше по течению потока воды первого потребителя [7].

Отбор проб из распределительной сети. С целью проведения микробиологического, физического и химического анализов пробы воды отбирают из специально установленных кранов для данного контроля, например из пожарных гидрантов, бытовых водопроводных кранов [8].

Отбор проб при контроле обеззараживания. Пробы воды, поступающей на обеззараживание, осуществляются стерильным оборудованием (колбы, пробирки и т.п.), что исключает попадание загрязняющих веществ в проверяемую воду. Пробы берут по истечении установленной в нормативных документах продолжительности контакта воды и обеззараживающего вещества [9; 10].

Характер запаха воды определяют ощущением воспринимаемого запаха (землистый, хлорный, нефтепродуктов и др.) при 20°C и при 60°C по пятибалльной системе согласно требованиям.

Результаты и обсуждение

Оценка качества воды озера

Нижне-Ваенгское по санитарно-химическим показателям за 2017–2018 гг.

В 2017–2018 гг. мониторинговая программа исследования воды озера Нижне-Ваенгское по санитарно-химическим показателям представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Мониторинговая программа исследования воды озера Нижне-Ваенгское

Показатели	Частота исследований	
	2017 г.	2018 г.
Запах	ежемесячно	ежемесячно
Привкус	ежемесячно	ежемесячно
pH	ежемесячно	–
Жёсткость общая	ежемесячно	–
Железо	1 раз в квартал	1 раз в квартал
Хлориды	1 раз в квартал	1 раз в квартал
Сульфаты	1 раз в квартал	1 раз в квартал
Азот аммиака	1 раз в квартал	1 раз в квартал
Нитраты	1 раз в квартал	1 раз в квартал
Нитриты	1 раз в квартал	1 раз в квартал

Из таблицы 2 видно, что в 2018 г. в мониторинговую программу не входили показатели pH и жёсткость общая.

Органолептические показатели воды

оз. Нижне-Ваенгское за 2017–2018 гг.

Анализ данных, представленных филиалом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Мурманской области в ЗАТО Североморск, ЗАТО Александровск,

ЗАТО Видяево, ЗАТО Заозерск», показал, что за 2017–2018 гг. все исследованные пробы воды на определение запаха при 20°C и 60°C соответствовали 0 баллов, что не превышает норму ПДК (не более 2 баллов). Привкус за исследуемый период также составил 0 баллов, что не превышает норму ПДК (не более 2 баллов).

Показатель pH воды

озера Нижне-Ваенгское за 2017 г.

Значения водородного показателя pH в оз. Нижне-Ваенгское в 2017 г. расположились в пределах 6,51–6,58. Следовательно, вода имеет слабокислую среду. Значения pH в природных водах зависят от содержания различных форм угольной кислоты, главным образом – от гидрокарбонат-иона. Величина pH меняется в течение года, максимум приходится на май, июнь – 6,58. Это связано с тем, что в летний период в результате фотосинтеза при потреблении CO₂ водной растительностью высвобождаются ионы OH и pH повышается.

Определение общей жёсткости

воды озера Нижне-Ваенгское за 2017 г.

Показатели общей жёсткости за 2017 г. установились в пределах 0,24–0,28 (норматив по СанПиН 2.1.5.980-00 – 7 мг-экв./л), что характеризует воду как мягкую, а значит, кальций, магний и другие минералы содержатся в небольшом количестве и вода является слабоминерализованной [11, с. 7].

Определение железа общего

в воде Нижне-Ваенгское за 2017–2018 гг.

Концентрация общего железа за исследуемый период варьировала в пределах 0,15–0,26 мг/дм³ (норматив по СанПиН 2.1.5.980-00 – 0,3 мг/дм³). Концентрации железа подвержены сезонным колебаниям. Максимальные значения наблюдались в 2018 г. в июне – 0,26 мг/дм³, это связано со стагнацией вод в летне-зимний период. Минимальные значения в марте 2015 г. – 0,13 мг/дм³. Осенне-весеннее перемешивание водных масс (гомотермия) сопровождается окислением Fe(II) в Fe(III) и выпадением последнего в виде Fe(OH₃).

Определение азота аммонийного в воде

озера Нижне-Ваенгское за 2017–2018 гг.

Содержание азота аммонийного колебалось в пределах 0,1–0,19 мг/дм³ (норматив по СанПиН 2.1.5.980-00 – 1,5 мг/дм³). Максимально обнаруживается азот аммиака в марте 2017 г., что связано с продолжающейся минерализацией органических веществ в условиях слабого потребления их фитопланктоном. Стойкого повышенного содержания ионов аммония, указывающего на ухудшение санитарного состояния водоема, не наблюдалось.

Определение нитрат-ионов в воде озера

Нижне-Ваенгское за 2017–2018 гг.

Нитраты практически не обнаруживались на протяжении всего года. Их значения устанавливались в пределах 0,17–0,21 мг/дм³ (норматив по СанПиН 2.1.5.980-00 – 45 мг/дм³). Минимальная концентрация нитратов в поверхностных водах отмечается летом, начинает повышаться осенью и достигает максимума зимой. Сезонные колебания концентрации нитратов происходят из-за изменения процессов потребления азотистых веществ растениями, из-за разложения органических веществ и перехода азота из неорганических форм в органические.

Определение нитрит-ионов в воде

озера Нижне-Ваенгское за 2017–2018 гг.

Нитриты присутствовали в воде в течение всех четырёх кварталов. Их значения располагались в пределах 0,003–0,01 мг/дм³ (норматив по СанПиН 2.1.5.980-00 – 3,3 мг/дм³). Максимальное значение показателя наблюдалось в марте. Это говорит о том, что в данный период особенно выражено происходило окисление аммиака под влиянием микроорганизмов в процессе нитрификации, что является важным санитарным показателем ускорения процессов окисления (разложения) органических веществ, например останков или гумуса.

Определение сульфатов в воде

озера Нижне-Ваенгское за 2017–2018 гг.

Сульфаты на протяжении 2017–2018 гг. обнаруживались в незначительных количествах. Максимальное значение в декабре 2017 г. – 9,4 мг/дм³ (норматив по СанПиН 2.1.5.980-00 – 500 мг/дм³). Малая концентрация сульфатов говорит о замирании биологических процессов и низком растворении серосодержащих минералов. Также можно с уверенностью сказать, что вода питьевого источника не была загрязнена животными отбросами, показателем чего служат сульфаты, учитывая тот факт, что сульфат-ионы встречались во всех пробах воды. В случаях наличия превышающих ПДК концентрациях сульфат-ионы оказывают нежелательный эффект на организм человека.

Определение хлоридов в воде

озера Нижне-Ваенгское за 2017–2018 гг.

Вкусовые качества воды напрямую зависят от концентрации хлорид-ионов. А именно хлориды ухудшают органолептические свойства питьевой воды, а применение её в технических целях ограничивает возможности, например, она становится непригодной для полива культурных растений и насаждений, непригодна также для выращивания промысловой рыбы в садках. При комбинации хлорид-ионов концентрации выше 250 мг/дм³ с ионами натрия концентрация логично солёный вкус становится более ощутимым. Значения хлоридов за 2017–2018 гг. установились приблизительно в одних пределах 6,3–6,8 мг/дм³, максимальное содержание наблюдалось в июне 2018 г. (норматив по СанПиН 2.1.5.980-00 – 350 мг/дм³). За данный период отобрано 120 проб воды из поверхностного водоемного оз. Нижне-Ваенгское. Такие загрязняющие химические вещества, как нитриты, нитраты, соли аммония, сульфаты, хлориды, обнаруживаются в природной воде, но их концентрации меньше пределов ПДК [12; 13, с. 98].

По основным показателям – запах, железо, pH, жёсткость общая, хлориды, сульфаты, азот аммиака, нитраты, нитриты – вода полностью соответствует СанПин 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Оценка качества питьевой воды

г. Североморск по санитарно-химическим показателям за 2017–2018 гг.

В 2017–2018 гг. программа исследования питьевой воды в мониторинговых точках распределительной сети осуществлялась в 4-х районах города Североморска: по ул. Комсомольская, д. 27, ул. Колюшкина, д. 7, ул. Приморская, д. 1, ул. Полярная, д. 11.

В 2017–2018 гг. мониторинговая программа исследования питьевой воды г. Североморска по санитарно-химическим показателям представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Мониторинговая программа исследования питьевой воды

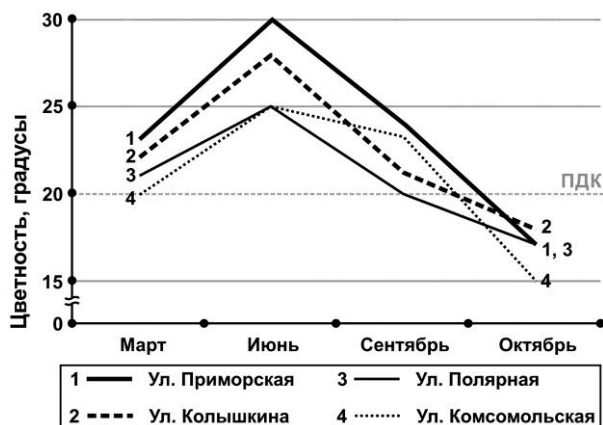
Показатели	Частота исследований	
	2017 г.	2018 г.
Запах	ежемесячно	ежемесячно
Привкус	ежемесячно	ежемесячно
Цветность	ежемесячно	–
Железо	ежемесячно	ежемесячно

Из таблицы 2 видно, что в 2018 г. не осуществлялось определение показателей цветности.

Определение органолептических показателей питьевой воды г. Североморска за 2017–2018 гг.

Анализ определения запаха во всех исследуемых пробах питьевой воды в 2017–2018 гг. при 20°C и 60°C составил 0 баллов, что не превышает норму ПДК (не более 2 баллов). Привкус за исследуемый период во всех пробах составил 0 баллов, что также не превышает норму ПДК (не более 2 баллов).

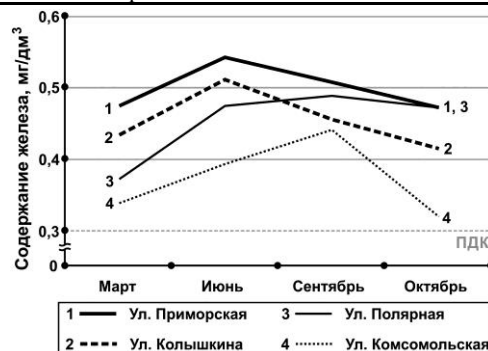
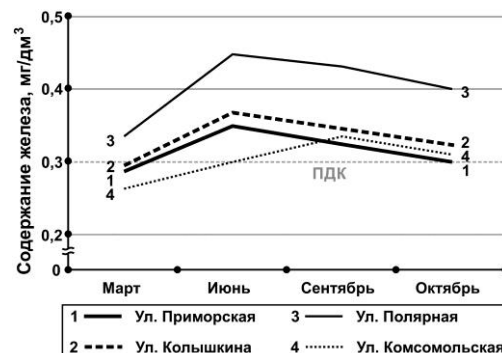
Значения цветности питьевой воды в 2017 г. располагались в пределах 15–30 град. (норматив по СанПиН 2.1.4.1074-01 – 20 град.) [14, с. 61]. Максимальное повышение цветности воды зафиксирована в июле на ул. Приморская – 30 град. (рис. 1). Высокие показатели цветности отмечаются в летний период, а также видна тенденция к понижению цветности воды в осенне-зимний период.

**Рисунок 1** – Показатели цветности питьевой воды г. Североморска за 2017 г.

Определение железа в питьевой воде г. Североморска за 2017–2018 гг.

Из рисунков 2 и 3 видно, что за 2017–2018 гг. содержание железа в питьевой воде за 4 квартала практически во всех пробах воды превышает нормы ПДК, наибольшее превышение наблюдается в летние месяцы. Концентрация общего железа в питьевой воде за 2017–2018 гг. колебалась в пределах 0,26–0,54 мг/дм³ (норматив по СанПиН 2.1.4.1074-01 – 0,3 мг/дм³) [15]. Максимальные значения отмечались в июне 2018 г. на ул. Приморская – 0,54 мг/дм³ и превышала границу ПДК в 1,8 раза (рис. 3).

За данный период отобрано 192 пробы питьевой воды из централизованных источников водоснабжения, из них 54 не отвечают требованиям по санитарно-химическим показателям. При обработке результатов полученных при исследовании питьевой воды, нами был проведен анализ корреляции между цветностью и содержанием железа, в результате выявлена сильная связь между указанными показателями, следовательно цветности зависит от содержания железа [16].

**Рисунок 2** – Изменение содержания железа в питьевой воде за 2017 г.**Рисунок 3** – Изменение содержания железа в питьевой воде за 2018 г.

Пути решения проблемы качества питьевой воды в г. Североморске

Для того чтобы потребителям города осуществлялась подача питьевой воды надлежащего качества, МУП «Североморскводоканалу» необходимо выполнение следующих мероприятий по улучшению водоподготовки, очистке питьевой воды:

- регулярный водолазный осмотр водоприёмных сооружений, очистка от сора, нароста, замена соросудерживающих решёток и рыбозащиты;
- осмотр водоприёмных колодцев, очистка от осадка;
- реконструкция водоприёмных сооружений ВНС-1 оз. Нижнее Ваенгское;
- приобретение и замена насосов перекачки воды ВНС-1 оз. Нижнее-Ваенгское, 10 шт.;
- приобретение и замена насосов перекачки воды ВНС-2, ул. Гаджиева, д. 1 а; 6 шт.;
- своевременное обеспечение насосных станций NaCl для обеззараживания воды;
- плановый осмотр и чистка резервуаров запаса чистой воды.

В 2015 г. МУП «Североморскводоканал» произвел замену станции очистки воды жидким хлором оз. Нижне-Ваенгское на очистку воды электролизом. Проведён водолазный осмотр водозаборных сооружений, были выполнены соответствующие ремонтные работы на водозаборе и заменены 3 насоса перекачки воды ВНС-1 оз. Нижне-Ваенгское, требуется ещё замена 3-х насосов.

Для улучшения качества питьевой воды в г. Североморске по району города запланирован план капитального ремонта инженерных сетей. При употреблении воды из крана следует спускать её не менее 2–3 мин. Самым надёжным способом очистки любой воды является заморозка. Употреблять нужно 2/3 оттаявшей воды, а не растаявшую сердцевину, в которой сконцентрировались нежелательные для организма компоненты, утилизировать в водосток [17, с. 7].

Выводы

1. По основным показателям – запах, железо, рН, жёсткость общая, хлориды, сульфаты, азот аммиака, нитраты, нитриты – вода в столице Северного флота полностью соответствует СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

2. За исследуемый период наблюдались незначительные колебания в показателях, обусловленных сезонной динамикой. Максимальные значения общего железа в местах исследования фиксировались в летне-зимний период, что обусловлено стагнацией вод.

3. Минимальные значения общей жёсткости характеризуют воду поверхностного источника оз. Нижне-Ваенгское как маломинерализованную и не жёсткую. Все это проявляется в слабощелочной реакции воды, которая прослеживается в значениях водородного показателя рН во всех ЗАТО.

4. Анализ данных показал, что питьевая вода во всех районах г. Североморска по цветности в 2017 г. превышает границу ПДК. Наибольшее превышение наблюдается в летний период. Это связано с тем, что в весенне-летний период в водоём с дождевыми и болотными водами поступает большое количество фульво- и гуминовых кислот, которые ведут к увеличению цветности. Также выявлена прямая зависимость цветности от показателей железа.

5. Содержание железа в питьевой воде за 2017–2018 гг. превышает границу ПДК. Максимальные повышения железа в питьевой воде в летний период можно связать со стагнацией вод, которая вызывает увеличение концентраций данного показателя. Также на повышение железа влияет износ водопроводных сетей, которые подвержены коррозии.

6. Можно сделать вывод о том, что не соответствует требованиям только концентрация железа и цветность.

7. С целью улучшения качества питьевой воды в г. Североморске необходим контроль над выполнением мероприятий по улучшению водоподготовки, очистке питьевой воды и выделению необходимых средств на выполнение плана капитального ремонта инженерных сетей.

Список литературы:

1. Бенчмаркинг качества питьевой воды / ред. Г.Г. Онищенко, Ю.А. Рахманин, Ф.В. Кармазинов, В.А. Грачев, Е.Д. Нефедова. СПб.: Новый журнал, 2010. 463 с.

2. Руководство по обеспечению качества питьевой воды [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения. 2004. Т. 1. – http://who.int/water_sanitation_health.

3. Зарубина Р.Ф., Копылова Ю.Г. Оценка качества природных вод различного назначения. Томск: Изд-во ТПУ, 2009. 115 с.

4. Троценко А.А., Журавлева Н.Г., Будилова Е.В., Мигранова Л.А., Терехин А.Т. Влияние демографических и природно-климатических факторов на неспецифический иммунитет жителей Республики Карелия и Мурманской области // Народонаселение. 2010. № 1 (47). С. 113–119.

5. Лямаев Б.Ф. О водопроводной, доочищенной и бутилированной воде // Вода и экология: проблемы и решения. 2003. № 1 (14). С. 18–26.

6. ГОСТ 31942–2012. Вода. Отбор проб для микробиологического анализа. М.: Стандартинформ, 2013. 28 с.

7. ГОСТ 33045–2014. Вода. Методы определения азотсодержащих веществ. М.: Стандартинформ, 2016. 23 с.

8. ГОСТ Р 56237–2014 (ИСО 5667–5:2006). Вода питьевая. Отбор проб на станциях водоподготовки и в трубопроводных распределительных системах водоподготовки. М.: Стандартинформ, 2015. 46 с.

9. ГОСТ Р 31861–2012. Вода. Общие требования к отбору проб. М.: Стандартинформ, 2013. 36 с.

10. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000.

11. ГОСТ 31954–2012. Вода питьевая. Метод определения общей жесткости. М.: Стандартинформ, 2010. 16 с.

12. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Минздрава России, 2003.

13. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2016 году. Мурманск: Кн. изд-во, 2017. 183 с.

14. СанПиН 2.1.4.1074–01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. 103 с.

15. ПНД Ф 14.1:2.4.50–96. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой.

16. Постановление об утверждении Генеральной схемы очистки территорий муниципального образования ЗАТО г. Североморск от 22.03.2016. № 254.

17. Пупырев Е.И. Технические регламенты и качество питьевой воды в России // Водоснабжение и санитарная техника. 2007. № 2. С. 1–7.

SANITARY AND CHEMICAL INDICATORS OF SURFACE WATER SOURCE AND DRINKING WATER ON THE KOLA COAST (ON THE EXAMPLE OF SEVEROMORSK)

© 2019

Konvalova Ineya Igorevna, student of Medicine Institute
Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

Trotsenko Alla Anatolyevna, candidate of biological sciences,
associate professor of Physical Culture, Sports and Life Safety Department
Murmansk Arctic State University (Murmansk, Russian Federation)

Khazov Pavel Andreevich, student of Medicine Institute
Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

Abstract. The paper presents data on the study results of sanitary and chemical indicators of water from the surface source and drinking water in Severomorsk for the period 2017–2018. The authors have revealed that the main

indicators (smell, iron, pH, total hardness, chlorides, sulfates, ammonia nitrogen, nitrates and nitrites) of the water in the capital of the Northern fleet fully complies with SanPiN 2.1.5.980-00 «Hygienic requirements for the protection of surface water». During the study period, there were slight fluctuations in indicators due to seasonal dynamics. The analysis of the data showed that drinking water in all areas of Severomorsk in color in 2017 exceeds the limit of MPC. The greatest excess is observed in summer. This is due to the fact that in spring and summer a large number of fulvic and humic acids, which lead to an increase in color, comes to the pond with rain and swamp waters. A direct dependence of color on iron parameters was also revealed. The iron content in drinking water for 2017–2018 exceeds the MAC boundary, which can be associated with water stagnation, which causes an increase in the concentrations of this indicator. The obtained data can be used in the implementation of measures to improve water treatment, drinking water treatment and allocation of the necessary funds for the implementation of the plan of utilities overhaul.

Keywords: water supply; water sources; Severomorsk; drinking water; surface water; sanitary and chemical indicators; organoleptic properties of water; color of water; hardness of water; ionic composition of water; iron concentration; ecological and biological monitoring.

УДК 591.5

DOI 10.24411/2309-4370-2019-11107

Статья поступила в редакцию 23.12.2018

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ СЕРОЙ ВОРОНЫ (*CORVUS CORNIX* LINNAEUS, 1758) К ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

© 2019

Короткова Татьяна Борисовна, аспирант кафедры биологии
Поддубная Надежда Яковлевна, кандидат биологических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник кафедры биологии

Череповецкий государственный университет (г. Череповец, Вологодская область, Российская Федерация)

Аннотация. Неотъемлемым компонентом антропогенных систем являются врановые птицы, а самым успешным из видов – серая ворона. Успех вида зависит от соответствия скорости процесса адаптации скорости изменения окружающей среды. Приспосабливаясь к новым параметрам среды в городе, живые организмы демонстрируют адаптационные механизмы и могут являться моделью для изучения эволюционного процесса. Процесс урбанизации, или синурбанизации, птиц, и в частности – серой вороны, продолжается в настоящее время во многих частях ее ареала, но его причины и механизмы до конца не ясны. В задачи нашего исследования входило выяснение направлений и темпов формирования приспособлений серой вороны к меняющейся городской среде. Специальные исследования проводились в 1997–2018 гг. Серая ворона начала заселять город Череповец в конце 1950-х годов, то есть примерно в тот же период, что и в других регионах Российской Федерации. Наиболее быстрые темпы освоения города и формирования приспособлений вида наблюдаются в последнее десятилетие. Основные приспособительные процессы серой вороны в урбосистеме Череповца шли по таким направлениям: 1) территориальные изменения – происходят разными темпами в разных районах вслед за изменениями в застройке города жилыми зданиями и в возрастном составе деревьев, а также – вслед за изменениями в культуре сбора бытовых отходов; 2) изменение мест обитания серой вороны – переход к жизни в нетипичных (не лесных) биотопах и изменение требований к параметрам экологических факторов в новых биотопах в последние полтора десятилетия: к увеличению пород деревьев, используемых для гнездования, и изменению высоты расположения гнезд, использованию крыш высотных домов для ночевки; 3) изменение сезонной жизни – наступление периода размножения на 2 недели раньше, чем в окрестностях; 4) изменение трофических связей и пищевой специализации – уменьшение зоофагии и при сохранении полифагии увеличение доли кормов антропогенного происхождения; 5) этологические изменения – серые вороны стали менее осторожны к концу 1990-х и приобрели навыки извлечения продуктов питания из различных упаковок, очистки загрязненной пищи и размачивания сухого корма.

Ключевые слова: серая ворона; *Corvus cornix*; врановые; Corvidae; урбанизация; синантропизация; синурбанизация; приспособительные процессы; адаптация; антропогенные факторы; городская среда; урбосреда; урбоэкология; темпы формирования приспособлений; территориальные изменения; этологические изменения.

Введение

В современном мире под влиянием антропогенных факторов происходит быстрое изменение среды обитания всех живых существ. Чтобы выжить в меняющихся параметрах среды, они должны приспособиться к ним. От того, насколько процесс адаптации будет соответствовать скорости изменения окружающей среды, будет зависеть успех вида [1; 2]. В настоящее время одними из наиболее быстро меняющихся территорий являются города, которые пред-

ставляют собой особую среду для животных – урбоэкологическую, искусственно созданную и поддерживаемую человеком [3], отличающуюся по многим параметрам от естественной. Биология и экология животных, обитающих в таких системах, изменяются под действием ряда факторов, характерных для городов, например: повышенной температуры воздуха, загрязненности, повышенного уровня шума, построек человека, доступного корма и др. [3; 4]. Приспосабливаясь к новым параметрам среды в городе, жи-