

Российская академия наук
Институт экологии Волжского бассейна

Русское ботаническое общество
Тольяттинское отделение

Российское гидробиологическое общество при РАН
Тольяттинское отделение

Кафедра ЮНЕСКО
Изучение и сохранение биоразнообразия экосистем Волжского бассейна

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СБОРНИК

7

ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Тольятти, 2019

**Конференция
посвящается
славным
датам**

**250-летию со дня рождения А. Гумбольдта
225-летию со дня рождения Э.А. Эверсмана
150-летию со дня рождения В.Л. Комарова
125-летию со дня рождения И.Д. Папанина**

УДК 574 (082)

Экологический сборник 7: Труды молодых ученых. Всероссийская (с международным участием) молодежная научная конференция / Под ред. канд. биол. наук С.А. Сенатора, О.В. Мухортовой и проф. С.В. Саксонова. Тольятти: ИЭВБ РАН, «Анна», 2019. 538 с.

ISBN 978-5-6042087-4-8

В сборнике размещены материалы докладов, заслушанных на Всероссийской (с международным участием) молодежной научной конференции «Актуальные проблемы экологии Волжского бассейна», состоявшейся 18-21 апреля 2019 г. в Институте экологии Волжского бассейна Российской академии наук (Тольятти).

Доклады охватывают широкий круг вопросов, связанных с биологией, экологией и географией организмов, а также освещают различные проблемы организации и функционирования природных и антропогенных экосистем. Молодые исследователи представляют академические и высшие учебные заведения, государственные природные заповедники из Астрахани, Бахиловой Поляны, Белгорода, Борка, Долгопрудного, Екатеринбурга, Иваново, Иркутска, Казани, Коврова, Конаково, Краснодара, Курска, Москвы, Нижнего Новгорода, Оренбурга, Пензы, Ростова-на-Дону, Садового, Самары, Санкт-Петербурга, Саратова, Сургута, Тольятти, Улаанбаатара (Монголия), Уфы, Ханты-Мансийска, Читы, Ярославля.

Издание сборника и организация конференции стали возможными благодаря поддержке Самарского губернского гранта в области науки и техники за первое полугодие 2019 г. и участию ПАО «Куйбышевазот».

Редколлегия

Е.В. Абакумов (Санкт-Петербург), Е.И. Беккер (Москва), Т.Д. Зинченко (Тольятти),
О.В. Мухортова (Тольятти), В.Н. Нестеров (Тольятти), Е.Г. Пряничникова (Борок),
Г.С. Розенберг (Тольятти), О.А. Розенцвет (Тольятти), Р.З. Сабитова (Борок),
С.В. Саксонов (Тольятти), С.А. Сенатор (Тольятти), А.И. Файзулин (Тольятти)

© 2019 Авторский коллектив
© 2019 ИЭВБ РАН
© 2019 «Анна»

А.Б. КОМИССАРОВ, Е.А. ЧЕКМАРЕВА

Иваньковская НИС – филиал Института водных проблем РАН, г. Конаково, Россия

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ВОДОСБОРНОЙ ТЕРРИТОРИИ ИВАНЬКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Процесс формирования снежного покрова начинается в условиях отрицательного теплового баланса подстилающей поверхности. Снежным покровом называется лежащий на поверхности земли слой снега, который пополняется за счет льда, выпадающего из облаков и образующегося на земной поверхности (иней, изморозь, гололед, наледь и другое) (Кузьмин, 1960).

Цели работы: оценить качество талой воды, содержащейся в снеговом покрове на водосборной территории Иваньковского водохранилища в условиях антропогенной нагрузки г. Конаково.

Иваньковское водохранилище – природно-технический водный объект комплексного назначения, относится к источникам водоснабжения г. Москвы. Полный объем при нормальном подпорном уровне (НПУ – 124 м) составляет 1120 млн. м³, площадь водного зеркала – 327 км², длина береговой линии – 520 км, средняя глубина – 3.4 м, водосборная площадь – 316 км² (Салтанкин, 2017).

Постоянный снежный покров в исследуемом районе появляется в начале или в конце ноября. Самые холодные месяцы – январь и февраль (Григорьева, 2000). Максимальные среднемесячные температуры воздуха за период 2007–2017 гг. января составляют –15.9 °С (2010 г.) и февраля – –12.3 °С (2012 г.). Количество осадков в зависимости от водности года изменяется с 18 мм (декабрь 2007 г.) по 79.9 (декабрь 2010 г.), рис. 1.

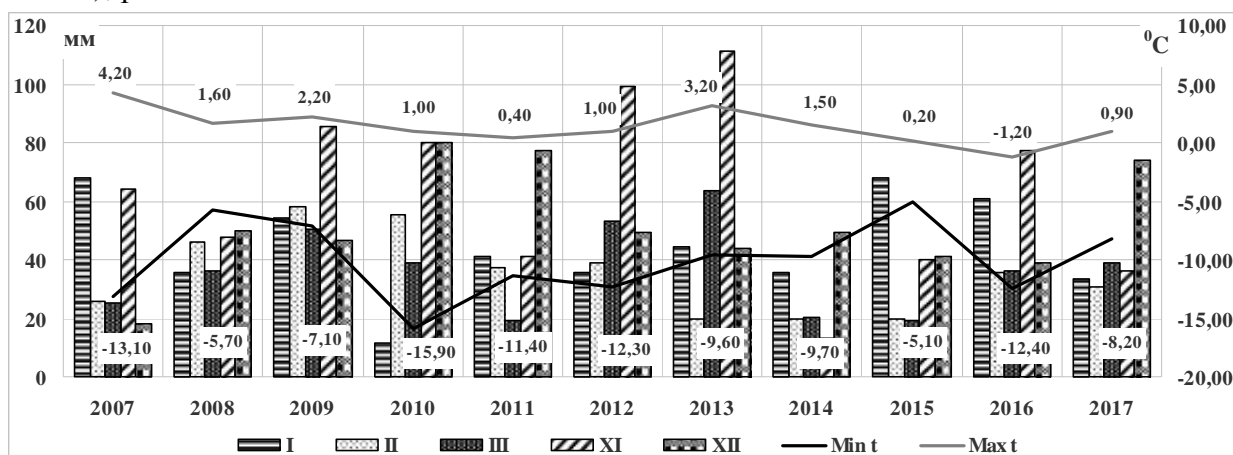


Рис. 1. Величины среднего количества осадков, минимальные и максимальные значения температур, Тверская область, ноябрь–март, 2007–2017 гг. (Показатели..., 2017)

Для отбора проб снега на поверхности снежного покрова размечали квадрат площадью 1м², снег отбирали на всю глубину залегания. В химической лаборатории снег доводили до состояния талой воды при комнатной температуре и измеряли объем воды. Анализ проводили по апробированным методикам, он включал: рН, мутность, гидрокарбонаты, кальций, магний, сульфаты, хлориды, натрий и калий, железо общее, кремний, соединения азота и фосфора, БПК₅, цветность, ПО, нефтепродукты, СПАВ,

тяжелые металлы (цинк, свинец, медь, хром, кадмий). Анализ проб проводили в химической лаборатории ИвНИС ИВП РАН по аттестованным методикам (аттестат аккредитации RA.RU.21АН36 от 21.11.2016 г.). Максимальное число проб снега (28 штук) было отобрано на территории г. Конаково в 2008 г. Всего проанализировано 144 пробы снега.

Современное экологическое состояние снежного покрова и точки отбора проб представлены на рис. 2.

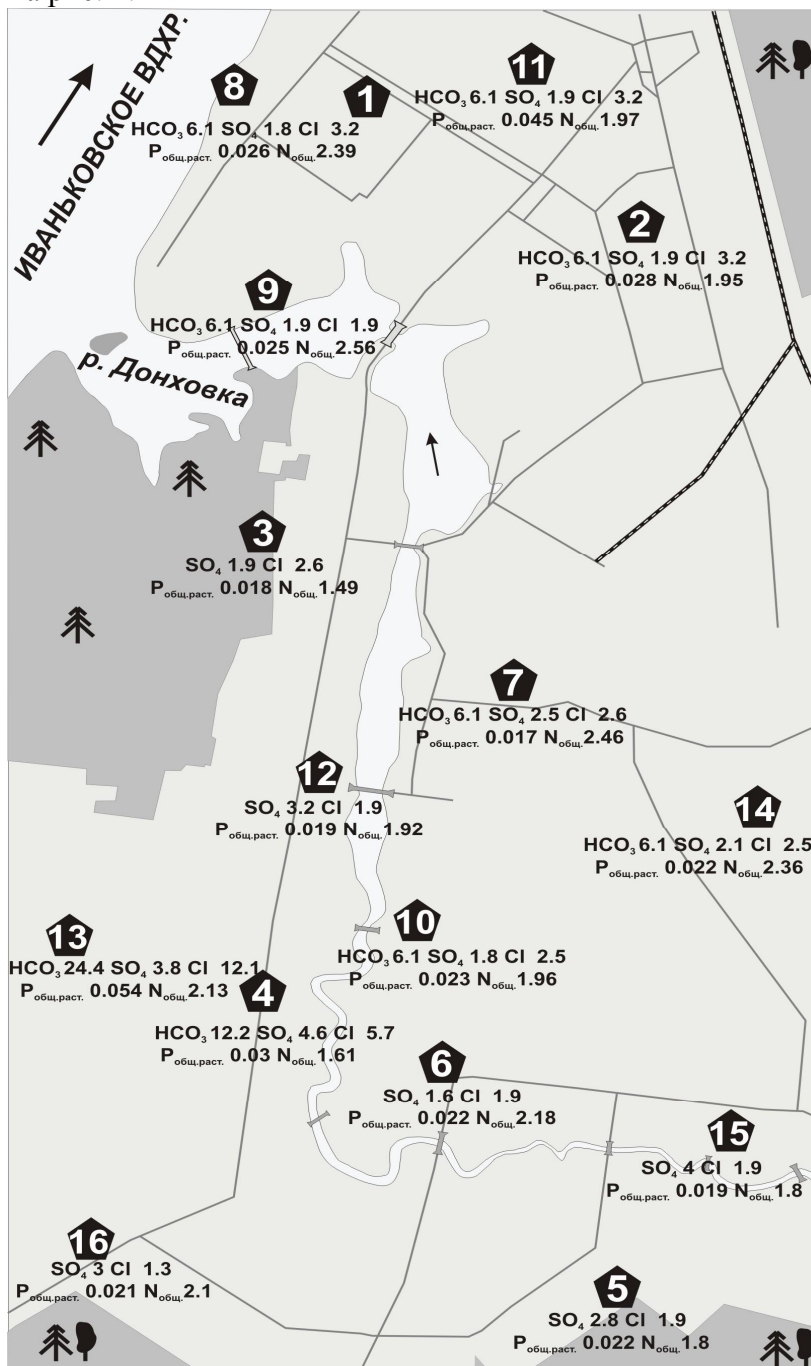


Рис. 2. Карта-схема точек отбора проб снега с характеристиками качества талой воды за 2018 г.

1 – школа №5 (за 2018 г. проба не отобрана), 2 – стадион филиала ФГБОУ ВО «НИУ» «МЭИ», 3 – ул. Старопочтовая (въезд в бор), 4 – ГБПОУ «Конаковский колледж», 5 – ул. Южная, 66, 6 – АО «Завод Микроприбор», 7 – ул. Район Завода, 13а (баня), 8 – гор. пляж, 9 – ул. Гагарина, 33, 10 – «Домокафе», 11 – школа №8, 12 – сквер Ворохова, 13 – ул. Свердлова и Воровского, 14 – Транспортная, 39, 15 – ОАО «Молоко», 16 – «Дачник»

Концентрации химических элементов в снежном покрове г. Конаково за 2018 г. изменялись в диапазоне: 6.1–24.4 мг/дм³ – гидрокарбонаты, 0.076–4.6 мг/дм³ – кальций, 0.49–1 мг/дм³ – магний, 1.8–4.6 мг/дм³ – сульфаты, 0.3–13 мг/дм³ – натрий и калий, 1.6–12.1 мг/дм³ – хлориды, 0.03–0.16 мг/дм³ – железо общее, 0.03–0.12 мг/дм³ – марганца, 1.1–3.1 мгО/дм³ – БПК₅. На пересечении улиц Свердлова и Воровского в 2018 г. увеличены концентрации гидрокарбонатов (24.4 мг/дм³), хлоридов (12.1 мг/дм³), натрия и калия (13 мг/дм³), соединения фосфора общего растворимого составляют 0.054 мгР/дм³.

Соединения азота с высокими концентрациями ежегодно (от 1.8 до 3.8 мг/дм³ общего азота) наблюдают на берегу Ивановского водохранилища, что может быть связано с выбросами окислов азота в атмосферу (до 6.89 тыс. т по Конаковскому району, 2017 г.), основным поставщиком которых является Конаковская ГРЭС (Показатели., 2017 г.). В Конаковском бору и у ГБПОУ «Конаковский колледж» концентрации общего азота составляют около 3.5 мг/дм³ общего азота (2012 г.). Отмечено снижение средних значений концентрации фосфора общего в снежном покрове с 0.04 мгР/дм³ (2007 г.) по 0.026 мгР/дм³ (2018 г.). В точках отбора проб – ГБПОУ «Конаковский колледж», АО «Завод Микроприбор» (2007 г.) и школа №5 (2010 г.) концентрации фосфора общего составили 0.05 мгР/дм³ (рис. 3).

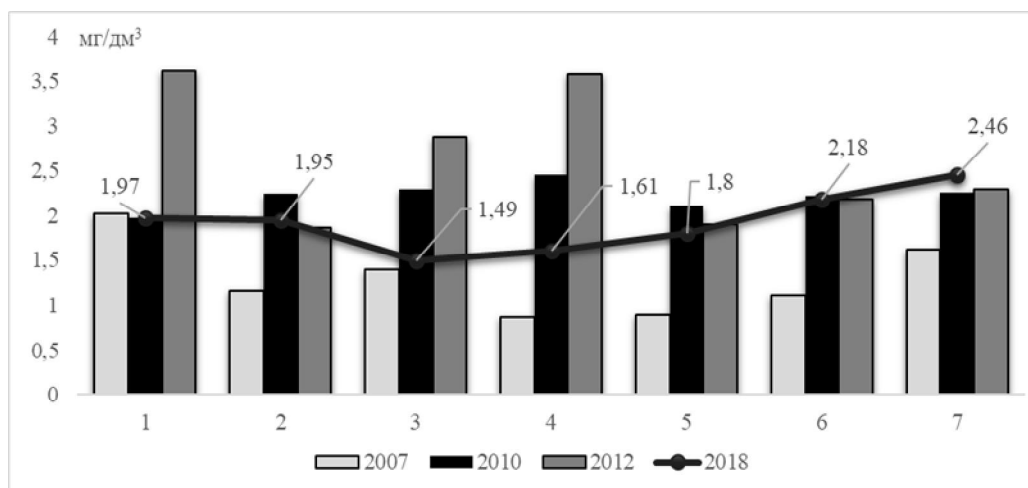
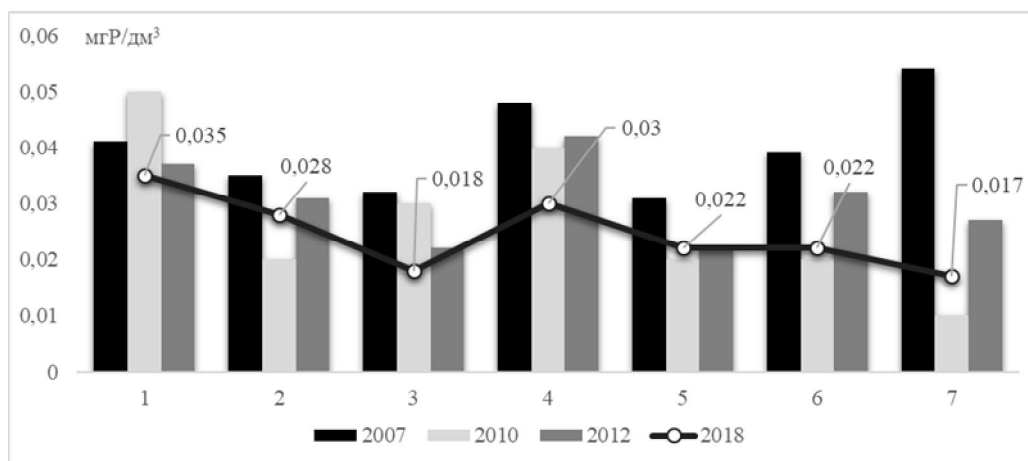


Рис. 3. Концентрации биогенных элементов в снежном покрове г. Конаково
а) фосфора общего, мгР/дм³, б) азота общего, мг/дм³

1 – школа №5, 2 – стадион филиала ФГБОУ ВО «НИУ» «МЭИ», 3 – ул. Старопочтовая (въезд в бор), 4 – ГБПОУ «Конаковский колледж», 5 – ул. Южная, 6б, 6-АО «Завод Микроприбор», 7 – ул. Район Завода, 13а (баня)

За период с 2007 по 2013 и 2018 гг. величина рН изменялась с 4.06 единиц рН (АО «Завод Микроприбор», 2007 г.) до 7.16 единиц рН (ул. Энергетиков, д. 4, берег р. Донховка). Талые воды по степени кислотности относятся к слабокислым (5–6.5 ед. рН), единично встречаются кислые (3–5 ед. рН) и нейтральные (6.5–7.5 ед. рН) воды. Минимальные и максимальные значения электропроводимости составляют 0.1-50 мСм/м. Качественный состав талой воды за период 2007–2013 и 2018 гг. характеризуется диапазонами концентраций: от 0.34 до 10.7 мг/дм³ – сульфатов, 0.8–109 мг/дм³ хлоридов, 0.004–1.39 мг/дм³ – фосфатов, 0.02–23.7 мг/дм³ – азота аммония, 0.45–3.3 – мг/дм³ нитратов, 0.5–9.8 мгО/дм³ – перманганатной окисляемости (ПО), (табл. 2).

Табл. 2. Средние значения содержания некоторых химических элементов в снежном покрове г. Конаково, 2007–2013 и 2018 гг., дм/мг³ (кр. электропровод. – мСм/м, ПО – мгО/дм³). Числитель – среднее значение, знаменатель – минимальные и максимальные значения

	Электропроводимость	Сульфаты SO ₄ ²⁻	Хлориды Cl-	Фосфаты, PO ₄	Аммоний-ион NH ₄ ⁺	Нитраты NO ₃ ⁻	ПО
2007	<u>1.8</u> 1.1-3	<u>3.04</u> 1.6-7.1	<u>1.6</u> 1.4-1.7	<u>0.058</u> 0.03-0.09	<u>0.076</u> 0.02-0.13	<u>1.15</u> 0.77-1.87	<u>2.88</u> 2.15-3.9
2008	<u>4.0</u> 2.2-6.3	<u>2.16</u> 1.4-2.8	<u>1.1</u> 0.3-3.9	-	<u>0.597</u> 0.35-0.95	<u>1.269</u> 0.84-2.13	<u>2.76</u> 1.1-2.76
2009	<u>1.63</u> 1.2-2.5	<u>9.69</u> 9-11	<u>1.79</u> 1.24-2.8	<u>0.015</u> 0.005-0.06	<u>0.68</u> 0.49-1.94	<u>1.67</u> 1.28-2.19	<u>1.61</u> 0.78-2.91
2010	<u>1.92</u> 1.1-5.1	<u>8.85</u> 7.5-10.7	<u>2.1</u> 0.6-5.6	<u>0.126</u> 0.01-1.39	<u>0.533</u> 0.31-0.94	<u>1.72</u> 1.5-2.1	<u>2.2</u> 0.74-9.8
2011	<u>1.53</u> 1.1-3	<u>1.68</u> 0.7-3	<u>1.27</u> 0.7-3.3	<u>0.040</u> 0.004-0.20	<u>0.53</u> 0.37-0.73	<u>1.5</u> 0.84-2	<u>1.69</u> 1-6.6
2012	<u>4.27</u> 1-50	<u>1.1</u> 0.34-2.5	<u>7.0</u> 0-109*	<u>0.04195</u> 0.019-0.07	<u>0.055</u> 0.17-1.14	<u>1.81</u> 1-2.6	<u>1.84</u> 1.3-3.9
2013	<u>2.22</u> 1.4-5.2	<u>1.48</u> 0-3.7	<u>1.3</u> 0.8-6.5	<u>0.131</u> 0.01-0.98	<u>3.21</u> 1.2-23.7	<u>2.14</u> 0.45-3.3	<u>1.43</u> 0.92-2.6
2018	<u>0.16</u> 0.1-0.4	<u>2.51</u> 1.8-4.6	<u>3.5</u> 1.6-12.1	<u>0.0223</u> 0.005-0.58	<u>0.546</u> 0.3-0.83	<u>1.47</u> 1.1-2.1	<u>1.35</u> 0.5-2.8

* – максимальная концентрация после использования противогололедных реагентов

Высота снежного покрова в середине марта изменялась от 0,46 до 0,68 м в 2011 г. и от 0,30 до 0,43 в 2018 г. В снежном покрове на водосборной площади Ивановского водохранилища на начало марта содержится до 998.56 млн. л талой воды при средней мощности снежного покрова 0.55 м. С талой водой на водосборную территорию Ивановского водохранилища могут поступать 12.08 т сульфатов, 5.59 т хлоридов (максимальная концентрация может достигать 109 мг/дм³), 1.39 т фосфатов, 1.94 т азота аммония (максимальная концентрация может достигать 23.7 мг/дм³), 3.3 т нитратов, 11.48 т натрия и калия, 0.31 т железа общего, 0.12 т марганца, 0.12 т нефтепродуктов.

Концентрации тяжелых металлов в снегу повышены вблизи АО «Завод Микроприбор» (в 62 раза цинк, в 9 раз медь, 1.4 раз хром), стадион филиала ФГБОУ ВО «НИУ» «МЭИ» (в 26 раз медь), ОАО «Молоко» (в 47 раз свинец, в 4 раз хром), ГБПОУ «Конаковский колледж» (в 46 раз свинец), маг. «Дачник» (в 46 раз свинец, в 1.7 раз хром) по сравнению с фоном (2018 г, табл. 3). В 2008 г. на берегу Ивановского водохранилища, школы №5 и №7, стадиона филиала ФГБОУ ВО «НИУ» «МЭИ», у въезда в Конаковский бор обнаружены концентрации цинка около 0.056 мг/дм³, максимальные концентрации (0.075 мг/дм³) – на ул. Баскакова, 1 (вблизи больничного

комплекса). Концентрации кадмия отмечены у школы №7 (0.0009 мг/дм³) и ГБПОУ «Конаковский колледж» (0.002 мг/дм³), цинка – АО «Конаковский ЗСК» (на пересечении ул. Красноармейской и Пролетарской, у дороги, рядом с частной авторемонтной мастерской (0.004 мг/дм³).

Табл. 3. Концентрации тяжелых металлов и нефтепродуктов в снежном покрове г. Конаково, 2008 и 2018 гг., дм/мг³. Числитель – среднее значение, знаменатель – минимальные и максимальные значения

	Цинк	Свинец	Медь	Хром	Кадмий	Нефтепрод.
2008	<u>0.276</u> 0-0.0745	<u>0.0005</u> 0-0.004	–	–	<u>0.00019</u> 0-0.0018	–
2018	<u>0.0843</u> 0.011-0.657	<u>0.0126</u> 0.0005-0.0311	<u>0.0073</u> 0.0011-0.029	<u>0.0011</u> 0-0.0044	–	<u>0.0575</u> 0.01-0.12

Выводы

Снежный покров на водосборной площади Ивановского водохранилища может содержать до 998.56 млн. л талой воды. В период половодья максимально с поверхностным стоком и притоками в водохранилище могут поступать до 12.08 т сульфатов, 5.59 т хлоридов, 1.39 т фосфатов, 1.94 т азота аммония, 3.3 т нитратов, 11.48 т натрия и калия, 0.31 т железа общего, 0.12 т марганца, 0.12 т нефтепродуктов.

Геохимические аномалии в снежном покрове связаны с выбросами Конаковской ГРЭС: берег Ивановского водохранилища, школы №5 и №7 (цинк); деятельностью промышленных предприятий и учреждений: АО «Завод Микроприбор» (цинк, медь, хром), ОАО «Молоко» (свинец, хром), АО «Конаковский ЗСК» (цинк), стадион филиала ФГБОУ ВО «НИУ» «МЭИ» (медь, цинк), ул. Баскакова, д. 1, вблизи больничного комплекса (цинк); близостью дороги: ГБПОУ «Конаковский колледж» (свинец), на пересечении ул. Красноармейской и Пролетарской (свинец), маг. «Дачник» (свинец, хром).

Высокие концентрации хлоридов (109 мг/дм³, проспект Ленина) в снегу связаны с использованием противогололедных реагентов группы хлоридов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Григорьева И.Л., Ланцова И.В., Тулякова Г.В. Геоэкология Ивановского водохранилища и его водосбора. Конаково, 2000. 248 с.

Кузьмин П.П. Формирование снежного покрова и методы определения снеготпасов // Гидрометеорологич. изд-во. Л., 1960. 96 с.

Салтанкин В.П., Григорьева И.Л. Ивановское водохранилище // Науч.-популярная энциклопедия «Вода России». 2017 г.

[Электронный ресурс]. URL: <http://www.water-rg.ru/>, (дата обращения: 20.01.2019 г.)

Показатели, характеризующие состояние экономики и социальной сферы муниципального образования Конаковский муниципальный район // Федеральная служба государственной статистики, 2017 г. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 05.02.2019 г.)