

Литература

1. Посохов Е.В. Химическая эволюция гидросферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1981. – 286 с.
2. Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. – М.: Мысль, 1974. – 448 с.
3. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986. – 431с.
4. Пиннекер Е.В., Писарский Б.И., Шварцев С.Л., Богданов Г.Я., Борисов В.Н., Караванов К.П. Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология. – Новосибирск: Наука, 1980. – 231 с.
5. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. Изд. 2е испр. и доп. – М.: Недра, 1998. – 367с.
6. Шварцев С.Л. Фундаментальные механизмы взаимодействия в системе вода – горная порода и ее внутренняя геологическая эволюция // Литосфера, 2008. – №6. – С.3–24.
7. Шварцев С.Л. С чего началась глобальная эволюция? //Вестник РАН, 2010. – №3. –С.235–244.

**ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ
РЕКИ УШАЙКИ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА ТОМСКА**

Ю.С. Березикова

Научный руководитель профессор О.Г. Савичев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Река Ушайка является наиболее загрязненным из нижних притоков р. Томи, относится к антропогенно измененным водным объектам. Наличие в ней загрязненной воды обусловлено ее местоположением. Участок нижнего течения р.Ушайки расположен в черте города Томска, в нее сбрасываются все стоки от близлежащих промпредприятий и воды ливневой канализации. Так же загрязнение р.Ушайки в значительной степени обусловлено притоком загрязненных талых и дождевых вод с городской территории, так как прибрежные территории реки захламлены, как по правому, так и по левому берегам [5].

Донные отложения – важный компонент водных экосистем. Они играют важную роль в формировании химического состава естественных вод, так как именно в них аккумулируется большая часть органических и неорганических веществ, в том числе наиболее опасных и токсичных. Оказывая содействие самоочищению водной среды, донные отложения могут стать и источником вторичного загрязнения водных масс. Таким образом, они являются надежным индикатором техногенного загрязнения, интегрально отражая геохимические особенности водосборных площадей [2, 3].

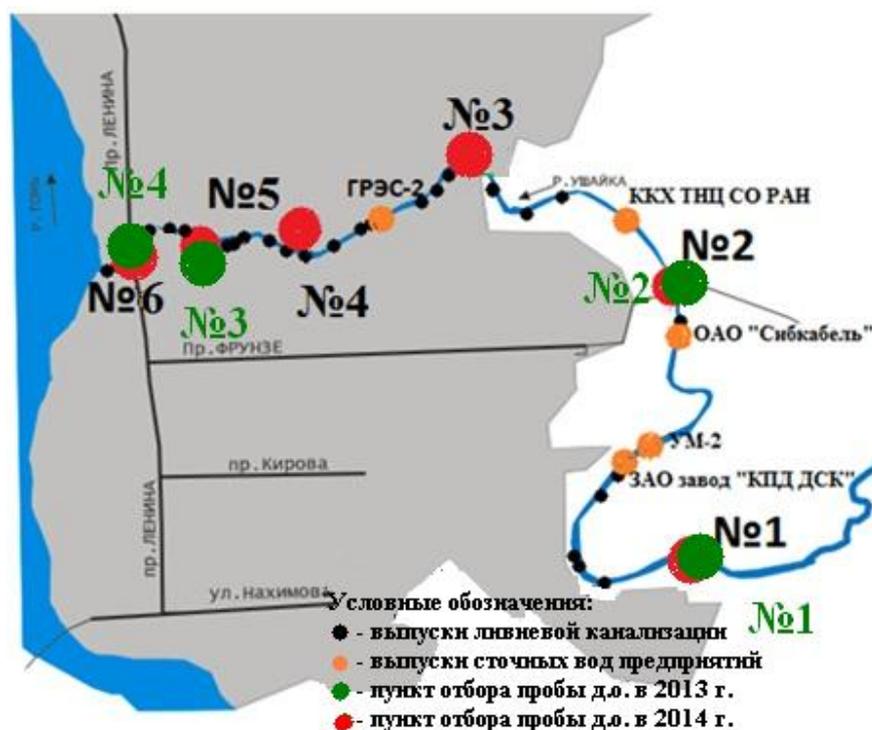


Рис. 1. Схема расположения пунктов отбора проб донных отложений на р. Ушайка

Целью данного исследования является обоснование мероприятий по восстановлению р. Ушайки в пределах г.Томска методом оценки стока влекомых наносов.

В ходе исследования, в соответствии с требованиями [1, 2], были выполнены отборы проб донных отложений р.Ушайки в пределах г. Томска. Места отборов выбирались на основании результатов обследования

местности, по принципу равномерного распределения и возможности отбора (рис.1). Пробы отбирались в период, обеспечивающий возможность оценки степени загрязненности донных отложений. Опробование производилось в меженьный период – 10 октября 2013 г. и 10 августа 2014 г. Лабораторные работы по определению химического состава проб донных отложений выполнялись в проблемной научно-исследовательской лаборатории гидрогеохимии УНПЦ «ВОДА» Томского политехнического университета (ТПУ).

10 октября 2013 года опробование донных отложений производилось в 4 пунктах, размещенных выше и ниже мест выпуска сточных вод: №1 микрорайон Степановка (пер. Богдана Хмельницкого), № 2 ул. Балтийская, № 3 ул. Лермонтова, № 4 ул. Набережная р.Ушайки. В донных отложениях р.Ушайки методом атомно-эмиссионной спектроскопии с ИСП установлено присутствие 31 элемента, наиболее высокие концентрации среди которых, по сравнению с другими пунктами отбора, выявлены в донных отложениях пункта № 3 (ул. Лермонтова), наименьшие – пункта № 1 (микрорайон Степановка (пер. Богдана Хмельницкого)). 10 августа 2014 года опробование донных отложений производилось в 6 пунктах: № 1 микрорайон Степановка (пер. Богдана Хмельницкого), № 2 ул. Балтийская, № 3 ул. Л. Толстого, № 4 ул. Киевская, № 5 ул. Лермонтова, № 6 ул. Набережная р. Ушайки. В донных отложениях р.Ушайки методом водной вытяжки установлено присутствие Са, Mg, Cl и HCO_3^- , определено pH и С (мкС/см). Наиболее высокие концентрации химических элементов, по сравнению с другими пунктами отбора, выявлены в донных отложениях пункта № 5 (ул. Лермонтова), наименьшие – в пункте № 2 (ул. Балтийская).

Оценка стока влекомых наносов р. Ушайки в пределах г. Томска выполнена методом Г.И. Шамова, так как данный метод имеет наилучшее приближение к измеренным значениям при среднем диаметре влекомых частиц 0,36 мм [4]. Для расчета стока влекомых наносов использованы данные (измеренные глубины, скорости течения, ширина потока р. Ушайки) ТЦ «Томскгеомониторинг» за 2002 г. (рис. 2).

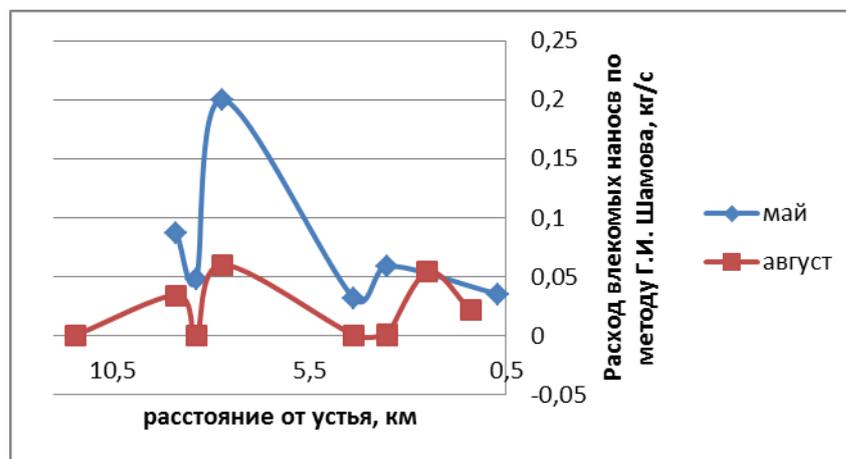


Рис. 2. График изменения расходов влекомых наносов р. Ушайки, вычисленных по методу Г.И. Шамова, по мере удаления от устья

Анализ полученных результатов показал, что перераспределение твердого стока в р.Ушайке как в мае, так и в августе является аналогичным (рис. 2). Изменение содержания элементов в донных отложениях р.Ушайки соответствует тенденции изменения расходов влекомых наносов. С увеличением расходов влекомых наносов происходит размыв, а, следовательно, и уменьшение содержания элементов в донных отложениях, с уменьшением – аккумуляция и, соответственно, увеличение содержания элементов, таким образом, изменения содержания элементов в донных отложениях р. Ушайки и перераспределение твердого стока обратно пропорциональны. В качестве мероприятий по восстановлению р.Ушайки предлагается производить извлечение донных отложений из зон аккумуляции.

Литература

1. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
2. РД 52.24.609-99. Методические указания организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях
3. Летувинкас А.И. Донные отложения водотоков: типоморфность загрязнителей и комплексность техногенных геохимических полей // Природокомплекс Томской области. Т. 1. Геология и экология. – Томск: Изд-во Томск. Гос. Ун-та, 1995. – С. 213–223.
4. Савичев О.Г., Березикова Ю.С. Сравнительный анализ методов оценки стока влекомых наносов равнинных рек (на примере Оби и ее притоков)//Инженерные изыскания 13-14/2014 – С. 84–87.

5. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2007 г. / Авторы: Гл. ред. А. М. Адам, редкол.: В.А. Коняшкин, С.Н. Воробьев; Департамент природн. ресурсов и охраны окружающ. среды Администрации Том. обл., ОГУ «Облкомприрода» Администрации Том. обл. – Томск: Графика, 2008. – 148 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ ГОРОДА ТОМСКА А.Ю. Волженина

Научный руководитель доцент Н.Г. Наливайко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Жители г. Томска обеспечиваются водой из двух источников: поверхностного (р. Томь) и подземного (водоносного горизонта палеогеновых отложений). Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения города является подземный водозабор, эксплуатирующийся с 1973 года [1]. Проблема чистой питьевой воды - одна из главнейших глобальных проблем нашего времени, поэтому актуальность данного исследования определяется потребностью обеспечения населения г. Томска воды удовлетворительного качества.

В задачу данного исследования входило изучение химического и микробиологического составов питьевой воды в водопроводящих системах городской территории и оценка ее качества.

Для изучения качественного состава водопроводной воды проводился отбор проб из уличных водозаборных колонок на наиболее возвышенных и тупиковых участках распределительной сети, а также из кранов внутренних водопроводных сетей зданий, с учетом их этажности, возраста, материалов исполнения, давности ремонта и смены водопроводной системы, а также с учетом равномерности распределения точек опробования на территории города. Пробы воды отбирались без их консервации и хранения на химический и микробиологический анализы в зимний и весенний периоды. По всем точкам определялись компоненты химического состава воды, рекомендуемые СанПиН 2.1.4.1074-01 [3].

В этих же пробах определялись мезофильные сапрофиты, являющиеся показателями санитарно-гигиенического состояния водного объекта. В незагрязненной воде количество этих микробов должно быть менее 50 кл/мл. Также определялись экологические группы микроорганизмов: психрофильные сапрофиты, олиготрофы, нефтеокисляющие бактерии, гетеротрофные и миксотрофные железокисляющие бактерии, железовосстанавливающие и сульфатовосстанавливающие бактерии. Микроорганизмы этих групп безопасны для здоровья человека, их количество не нормируется. Эти микроорганизмы могут использоваться как индикаторы состояния экологического состояния водного объекта. Кроме прокариотных выявляли и учитывали также эукариотные микроорганизмы: актиномицеты и плесневые грибы.

Полученные результаты аналитических исследований химического состава воды, как отобранной из уличных водозаборных колонок, так и отобранной из кранов жилых и административных помещений, свидетельствуют, что качественный состав изучаемых подземных питьевых вод по большинству показателей постоянен и соответствует нормативным требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, за исключением содержания в подземных водах кремния [3]. Повышенные значения кремния 1,1 – 1,4 ПДК обусловлены природными гидрогеохимическими особенностями территории [2].

Что касается микробиологического состава, то здесь наблюдается высокая динамичность микробиологических показателей в зависимости от места и сезона опробования. В период с февраля по март в водопроводной воде отсутствовали полностью мезофильные сапрофиты. Менее, чем в половине проб присутствовали одновременно в небольшом количестве психрофильные сапрофиты, олиготрофы, нефтеокисляющие и железокисляющие бактерии, плесневые грибы. В воде одного крана обнаружены сульфатовосстанавливающие бактерии. Почти везде обнаружены плесневые грибы, присутствие которых вероятнее всего обусловлено воздушным заражением воды при ее отборе. Вода, отобранная из колонок, содержала большее количество бактерий, чем вода из домашних кранов. Большим количеством микробов выделяется водопроводная вода из кранов домов по пр. Кирова и ул. Лазарева, из колонки - на ул. Заречной. Такое большое количество микробов обусловлено здесь преобладанием миксотрофных железобактерий (рис. 1).

В период половодья в водопроводной воде появилось больше психрофильных сапрофитов, нефтеокисляющих, железокисляющих, железовосстанавливающих бактерий, плесневых грибов. Мезофильные сапрофиты, которые являются показателями санитарно-гигиенического состояния воды и ее безопасности для здоровья человека, были обнаружены только в одной пробе – в воде крана на ул.

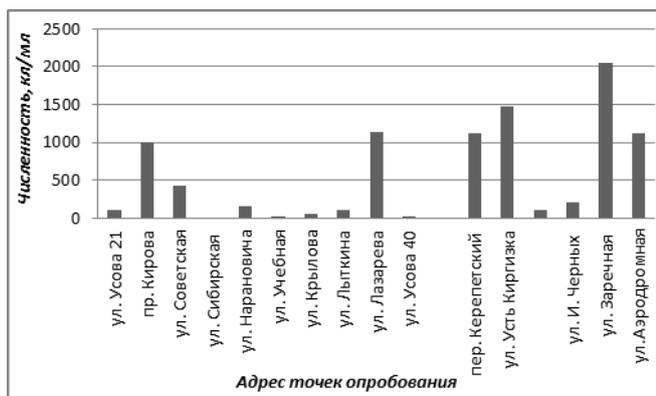


Рис. 1. Суммарная численность микробов в водопроводной воде в зимний период