

Таким образом, по результатам анализа поверхностных вод можно сделать вывод, что наибольшую антропогенную нагрузку среди водных объектов города испытывает река Кашинка. Основными загрязняющими веществами в составе сточных вод являются хлориды, сульфаты и нитраты. Исследования на тяжелые металлы позволяют сделать вывод, что превышения по санитарно-гигиеническим показателям отсутствуют, а нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения незначительно превышены по цинку.

В силу особой рекреационной ценности территории г. Кашин рекомендуется организовать систему комплексного экологического мониторинга.

Список литературы

1. Кошелевский В.Н. Кашин и его курорт. – М.: Московский рабочий, 1975.
2. Муниципальное образование городское поселение – город Кашин // Проект генерального плана. – Научно-проектный институт пространственного планирования «ЭНКО».
3. <http://tverskaya-oblast.ru/kashin.html> – Тверская область. История городов и поселков Тверской области. Кашин – история города. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 25.01.2016.
4. <http://www.bankgorodov.ru/place/Kashin> – BankGorodov.ru. Кашин. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 25.01.2016.
5. <http://www.worldcam.ru/water/285-znach-rek.html> – Значение рек в развитии хозяйства. Взаимодействие рек с другими компонентами природы. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 25.01.2016.
6. <http://zoo.kspu.ru/static/prp/Topic40.htm> – Роль воды в природе и хозяйственной деятельности людей. Режим доступа: свободный. Дата обращения: 25.01.2016.

СОВРЕМЕННОЕ КАЧЕСТВО ВОД ВЕРХНЕЙ ВОЛГИ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ РЖЕВ И СТАРИЦА)

Мягкова К.Г.

ГБОУ ВО Московской области «Университет «Дубна»,
Дубна, e-mail: kristina3286@yandex.ru

В настоящее время существует проблема качества подаваемой питьевой воды. Значительная концентрация городского населения, резкое увеличение промышленных, с/х, транспортных, энергетических выбросов привели к нарушению качества воды, по-

явлению в источниках водоснабжения отличных от естественной природной среды химических, радиоактивных и биологических агентов. Все это ставит проблему эффективного водообеспечения качественной водой населения на первое место среди остальных проблем.

Волга – крупнейшая река Европейской части РФ и Европы. Площадь ее бассейна составляет 1.36 млн. км². В данной работе рассмотрен один участок Верхней Волги в пределах городов Старица и Ржев, находящихся в Тверской области. В городах складывается неблагоприятная обстановка с водными объектами, которые сильно загрязнены промышленными и бытовыми стоками [3].

Территория муниципального образования г. Старица площадью 765 га расположена на восточной окраине Валдайской возвышенности, по обоим берегам реки Волга. Численность населения на 1 января 2015 г. около 8100 человек. В 47 км от г. Старица располагается г. Ржев – административный центр в Тверской области, с численностью населения на 2015 г. 60 334 чел. Ржев расположен на обоих берегах Волги и находится всего в 200 км от ее истока.

Анализ гидрохимических характеристик

Основными источниками загрязнения Волги и крупных водотоков Тверской области считаются недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды, а также сельскохозяйственные стоки, поступающие непосредственно в реку или через ее малые притоки. [5] Современное состояние загрязненности воды Верхней Волги оценивается разрядом 3 «а» загрязненная. [4]

Органические вещества. Определение БПК₅ в поверхностных водах используется с целью оценки содержания биохимически окисляемых органических веществ, условий обитания гидробионтов и в качестве интегрального показателя загрязненности воды.

Значения БПК₅ в период исследований изменялись в интервале от 1.11 мг/л до 1.57 мг/л. Минимальные в году значения БПК₅ чаще наблюдаются в зимний период (рис. 1).

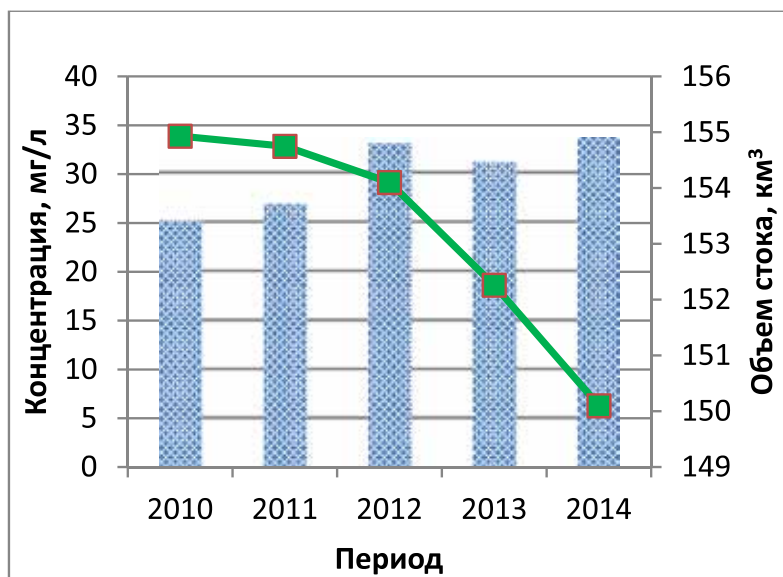


Рис 1. Среднегодовые концентрации БПК₅ в воде Верхней Волги в 2010–2014 гг.:

■ — концентрация БПК₅, мг/л
— объем водного стока, км³

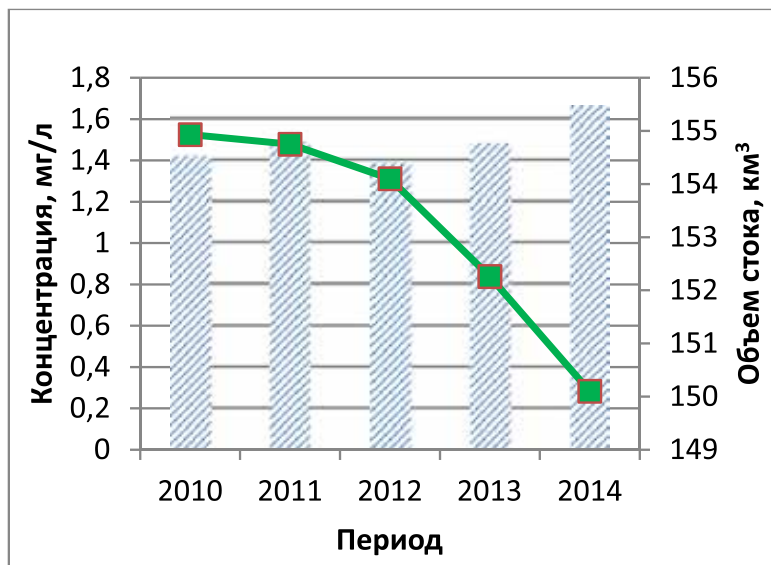


Рис 2. Среднегодовые концентрации ХПК в воде Верхней Волги в 2010 – 2014 гг.:

■ — объем водного стока, км³

Количественной характеристикой степени загрязнения водоема служит показатель ХПК (химическое потребление кислорода) – его считают одним из самых информативных показателей загрязненности вод жизнедеятельностью человека. В период исследований в обоих изучаемых пунктах наблюдалось превышение ПДК_{рыб.} (15 мг/л). Диапазон изменений среднегодовых концентраций составил 26,4 – 33,6 мг/л (рис. 2).

Биогенные элементы. Неорганические соединения азота (аммоний, нитриты и нитраты) образуются в воде в результате биохимического разложения и окисления органических остатков, как природного происхождения, так и попадающих в реки и водоемы со сточными водами. [2]

Концентрации нитрит-аниона изменялись в диапазоне от 0,009 до 0,010 мг/л. Наибольшее превышение предельно допустимых значений наблюдалось

в зимний период года, что связано с подземным стоком, который является основным источником питания реки в данный период (рис.3).

Наиболее четко выраженным гидрохимическим режимом отличаются нитраты, для которых характерно накопление зимой за счет распада органических веществ. Значения концентраций нитрат-аниона изменялись в пределах 0.14–0.32 мг/л и были значительно ниже ПДК_{рыб.} (9.0 мг/л) (рис. 4).

Режим распределения в воде азота аммонийного близок к режиму нитратов. Однако четко выраженной закономерности не отмечается. Концентрации аммония летом 2013 и 2014 гг. были довольно близки и превышали ПДК_{рыб.} (0,5 мг/л), поэтому это свидетельствует о том, что водность периода мало влияет на этот показатель и санитарное состояние водоема является неудовлетворительным (рис. 5).

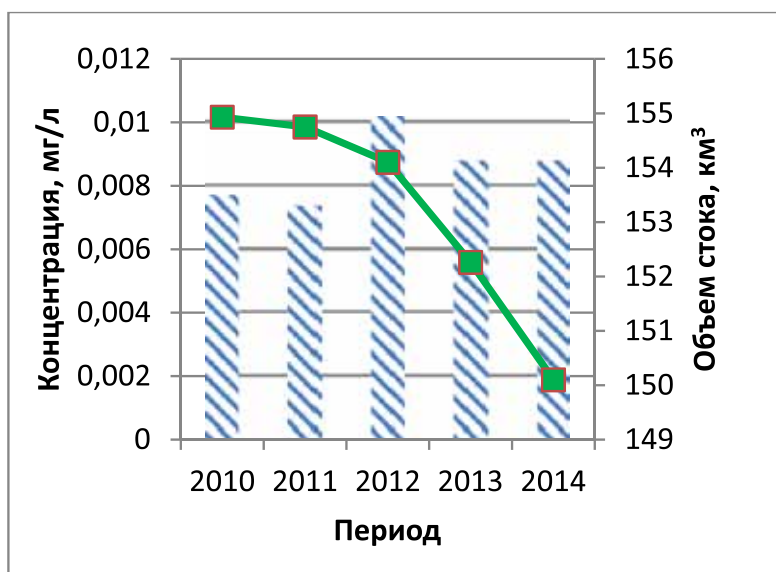


Рис 3. Среднегодовые концентрации нитрит-аниона в воде Верхней Волги в 2010 – 2014 гг.:

■ — объем водного стока, км³



Рис 4. Среднегодовые концентрации нитрат – аниона в воде Верхней Волги в 2010 – 2014 гг.:

■ — объем водного стока, км³

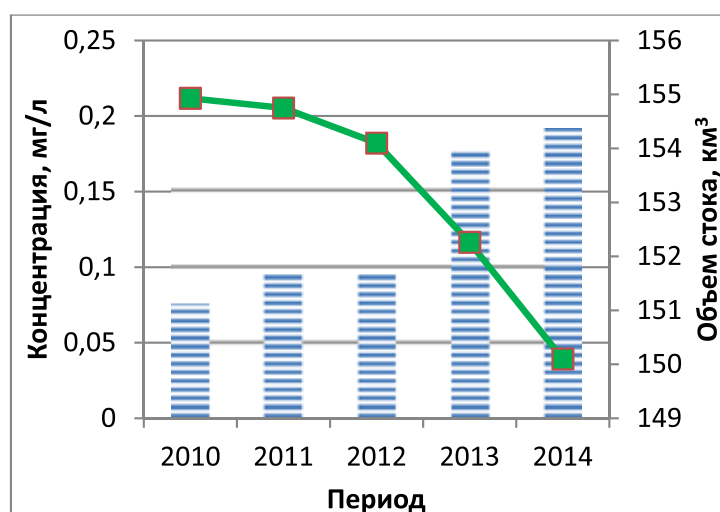


Рис 5. Среднегодовые концентрации азота аммонийного в воде Верхней Волги в 2010 – 2014 гг.:

■ — объем водного стока, км³

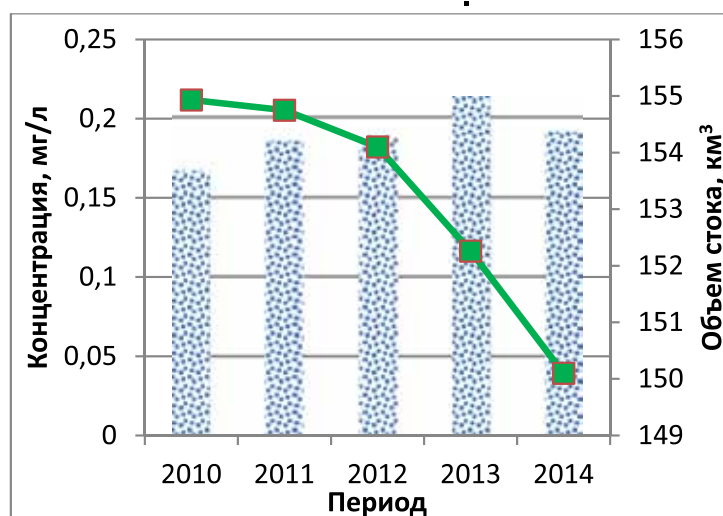


Рис 6. Среднегодовые концентрации Fe_{общ} в воде Верхней Волги в 2010 – 2014 гг.:

■ — объем водного стока, км³

Повышенное содержание железа наблюдается в болотных водах. Для региона Верхней Волги характерна высокая степень заболоченности водосборов, вследствие чего, болотные воды играют значительную роль в питании водоемов и водотоков и определяют повышенные концентрации железа в воде водных объектов (рис. 6) [5].

Соединения фосфора поступают в природные воды в результате процессов жизнедеятельности и распада водных организмов, выветривания и рас-

творения пород, содержащих ортофосфаты, обмена с донными отложениями, поступления с поверхности водосбора (рис. 7).

Концентрация нефтепродуктов превышала ПДК_{рыб.} (0,05 мг/л), что свидетельствует о высоком техногенном загрязнении поверхностных вод (рис. 8).

На территории обоих городов располагаются машиностроительные предприятия с локальными очистными сооружениями. Сброс очищенных сточных вод осуществляется в реку Волга [3].

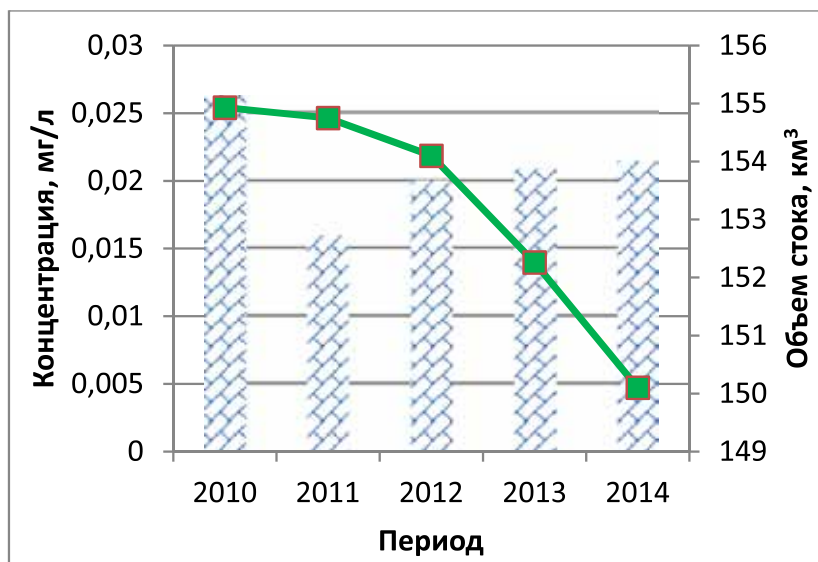


Рис. 7. Среднегодовые концентрации минерального фосфора в воде Верхней Волги в 2010 – 2014 гг.:

■ — концентрация, мг/л
■ — объем водного стока, км³

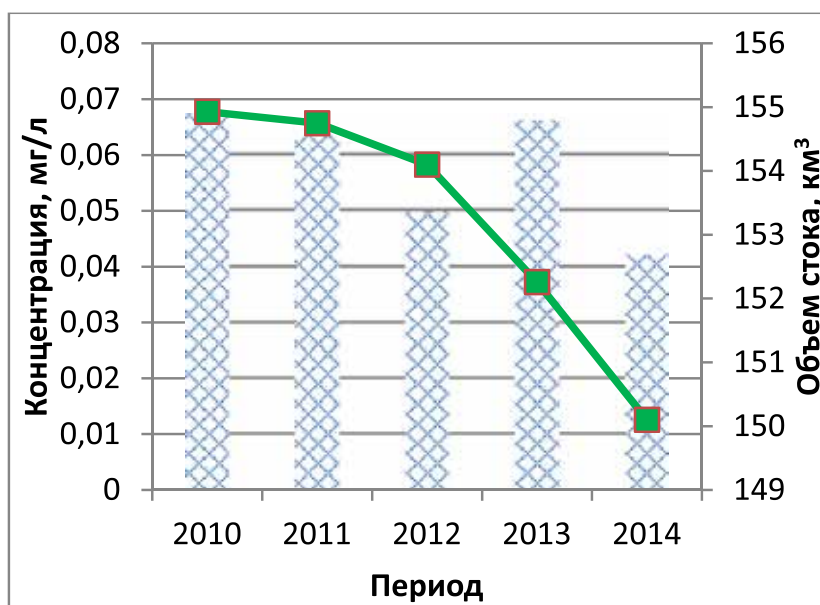


Рис. 8. Среднегодовая концентрация нефтепродуктов в воде Верхней Волги в 2010 – 2014 гг.:

■ — концентрация, мг/л
■ — объем водного стока, км³

Основной причиной загрязнения водных объектов является техногенное и антропогенное воздействие, недостаточная надежность систем водоочистки городских очистных сооружений.

В разряд предприятий, имеющих недостаточно эффективную очистку, по-прежнему, входят предприятия водопроводного – канализационного хозяйства, а также некоторые виды промышленных предприятий [1].

Заключение

Анализ химических компонентов воды в данном районе показал некоторые превышения предельно допустимых концентраций, по таким компонентам как БПК₅, ХПК, ион аммония, нитриты, нитраты и нефтепродукты. Превышение данных компонентов связаны с недостаточной надежностью систем водоочистки городских очистных сооружений. Все городские очистные сооружения нуждаются в ремонте и замене.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Тверской области в 2014 году.
2. Никаноров А.М. Региональная гидрохимия. – Ростов/Д: Изд-во «НОУ», 2011. – 388 с.
3. Никаноров А.М. Гидрохимия. – СПб: Гидрометеиздат, 2001. – 444 с.
4. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. – М: Высшая школа, 2007. – 463 с.
5. Шашков С.Н. Общая характеристика бассейна реки Волга. – М: 2011. – 180 с.

БИОИНДИКАЦИЯ ПО ХВОЙНЫМ ПОРОДАМ ДЕРЕВЬЕВ

Савватеева О.А., Щербакова У.Д.

ГБОУ ВО Московской области «Университет «Дубна»,
Дубна, e-mail: uds29@rambler.ru

Биоиндикация (*bioindication*) – обнаружение и определение экологически значимых природных и антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов непосредственно в среде их обитания. Биологические индикаторы обладают признаками, свойственными системе или процессу, на основании которых производится качественная или количественная оценка тенденций изменений, определение или оценочная классификация состояния экологических систем, процессов и явлений. В настоящее время можно считать общепринятым, что основным индикатором устойчивого развития в конечном итоге является качество среды обитания. Биоиндикационные методы не требуют предварительной идентификации конкретных химических соединений или физических воздействий, они достаточно просты в исполнении, дешевы и позволяют вести контроль качества среды в непрерывном режиме. [6]

Применение методов биоиндикации по хвойным породам деревьев позволяет определить состояние биоресурсов, разработать стратегию рационального использования региона, определить предельно допустимые нагрузки для экосистем региона; выявить зоны экологического бедствия, решить вопрос о строительстве, пуске или остановке определённого предприятия, оценить эффективность природоохранных мероприятий. [6]

Целью исследования является анализ существующих подходов к биоиндикации по хвойным породам деревьев и выявление тех методов, которые применяются для диагностики экологического состояния окружающей среды в городах России наиболее часто.

Существует несколько подходов к биоиндикации по хвойным породам деревьев: определение состояния хвои по некрозам и усыханиям; определение площади поверхности хвои; определение состояния генеративных органов; состояние прироста последних лет; определение продолжительности жизни хвои; исследование общего состояния деревьев [1].

Рассмотрим примеры использования указанных методов для различных территорий.

Город Дубна, Московская область

Город Дубна не имеет крупных промышленных зон и расположен далеко от промышленных центров. Экологическая обстановка на территории города оценивается, как достаточно благополучная. Численность населения около 70000 человек, площадь 7166 га.

В рамках биоиндикационных исследований по сосне обыкновенной *Pinus Silvestris* L. по территории всего города в 57 точках изучены следующие параметры: некрозы и усыхания хвои, площадь поверхности хвои, количество хвои на 10 см побегов, состояние репродуктивных органов (шишек) и общее состояние деревьев сосны обыкновенной. [2]

По результатам проведенных исследований некрозов и усыхания основная часть территории города относится к 1 и 2 классам загрязнения, т.е. воздух идеально чистый и чистый. К этой зоне относится территория жилой застройки, большая часть зеленых зон и промышленных территорий. В правобережной части города выявлены 4 локальных участка, характеризующихся 3 классом загрязнения воздуха, то есть воздух относительно чистый. Это районы полигона ТБО, железнодорожной станции «Большая Волга» с перекрестком на Дмитровском шоссе, Восточная котельная и Заволжская база (рисунок) [2].

Город Нея, Костромская область

На территории городского поселения г. Нея проживает около 11000 человек, территория города занимает 1611,4 га. Основные отрасли хозяйства: лесная, заготовка и обработка древесины, производство и переработка сельскохозяйственной продукции.

В рамках биоиндикационных исследований по сосне обыкновенной *Pinus Silvestris* L. изучены классы повреждения и усыхания хвои; продолжительность жизни хвои; состояние генеративных органов сосны (шишек). Наблюдения проводились на пяти точках.

В результате исследований выявлено, что состояние атмосферного воздуха в районе автодороги (ул. Любимова) можно оценить, как близкое к загрязненному. Остальная часть территории относится ко второму классу загрязнения, т.е. воздух чистый. [5]

Город Горно-Алтайск, республика Алтай

Горно-Алтайск – городской округ с численностью населения около 62000 человек и площадью 9550 га. Основной отраслью промышленности Горно-Алтайска является сельское хозяйство. Развито производство строительных материалов.

Наблюдения проводились на 5 пробных площадках. Загрязнение атмосферного воздуха оценивалось по общему состоянию сосны обыкновенной. Исследования показали, что здоровых деревьев в городе практически нет. Индекс экологического состояния деревьев колеблется в пределах от 1,6 до 2,6, что соответствует категории ослабленных деревьев.

Среди прочих факторов негативное действие на состояние сосны оказывает выпас крупнорогатого скота [4].

Село Клявлино, Самарская область

Клявлино – населённый пункт с численностью населения около 7500 человек и площадью 606 га. В селе развита пищевая промышленность и сельское хозяйство. Также на территории расположен Клявлинский нефтеперерабатывающий завод.

Наблюдения проводились на трёх площадках по сосне обыкновенной. Анализировались такие параметры, как повреждение и усыхание хвои, продолжительность жизни хвои, состояния генеративных органов.