

Рис. 2. Фрагмент-блок диаграммы Виртуального прибора по анализу качества питьевой воды

Перспективами разработки является расширение номенклатуры параметров, по которым ведётся мониторинг. Далее возможен перевод данного виртуального прибора в *.exe приложение, что позволит решить вопрос с лицензированием данной деятельности и с расширением внедрения установки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2874-82* Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
2. СанПин 2.1.1074-01 «Питьевая вода».
3. Основы работы в LV / Михеев П. М. и др. УчТЦ «САНИ». МУНЛЦ. М.: МГУ, 365 с.
4. Основы сбора данных: Учебное пособие. NI, Остин, USA. 384 с.
5. NI USB-6008/6009. Руководство пользователя и технические характеристики: Учебное пособие. NI, Остин. 26 с.

REFERENCES

1. GOST 2874-82* Voda pit'evaja. Gigenicheskie trebovanija i kontrol' za kachestvom.
2. SanPin 2.1.1074-01 «Pit'evaja voda».
3. Osnovy raboty v LV / Miheev P. M. i dr. UchTC «SANI». MUNLC. MGU. 365 s.
4. Osnovy sbora dannyh: Uchebnoe posobie. NI. Ostin, USA. 384 s.
5. NI USB-6008/6009. Rukovodstvo pol'zovatelja i tehicheskie harakteristiki: Uchebnoe posobie. NI, Ostin. 26 s.

Л. Н. Трусова

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РЕКИ ВОЛОГДА

Приведены результаты математико-статистического анализа и комплексной оценки степени загрязненности р. Вологда г. Вологда с 1998 г. по 2011 г. Рассмотрена динамика загрязненности и тенденции изменения качества воды. В заключении представлены необходимые меры по снижению антропогенного воздействия на водный объект.

Ключевые слова: р. Вологда, удельный комбинаторный индекс загрязненности поверхностных вод суши.

L. Trusova

Comprehensive Assessment of the Contamination Level of the River Vologda

This article contains the results of mathematical and statistical analysis and a comprehensive assessment of the contamination level of the River Vologda between the years of 1998 and 2011. The article regards the dynamics of pollution and the trends of water quality. The conclusion suggests the necessary measures for reducing the anthropogenic impact on water.

Keywords: the River Vologda, specific combinational index of surface water pollution.

Река Вологда является правобережным притоком реки Сухона, принадлежит бассейну Северной Двины, берет начало из болотистой местности д. Бугры Шекснинского района Вологодской области. Протяженность реки составляет 155 км, площадь водосборного бассейна — 3030 км².

В начале своего течения р. Вологда представляет собой небольшой ручей, имеющий северо-восточное направление. У д. Образцово река приобретает юго-восточное направление, которое сохраняется в большей части течения, от г. Вологды меняет течение на северо-восточное, сохраняя это направление вплоть до впадения в р. Сухона.

Река Вологда является водным объектом высшей категории рыбохозяйственного значения.

Гидрохимические исследования состояния реки проводят в черте г. Вологды в двух пунктах наблюдения: 1 км — выше г. Вологда (1 км — выше впадения р. Тошня) и 2 км — ниже г. Вологда (4 км — ниже впадения р. Шограш).

В качестве поверхностного источника водоснабжения для города Вологда используют воду реки Вологда.

С целью изучения динамики загрязненности поверхностной воды проведен сравнительный анализ гидрохимических показателей р. Вологда выше и ниже города на основе многолетних данных наблюдений Росгидромета 1998–2011 гг.

Для оценки качества вод использован метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по 15 основным гидрохимическим показателям на основе УКИЗВ (удельный комбинаторный индекс загрязненности воды), согласно РД 52.24.643-2002 с применением программного комплекса «УКИЗВ-сеть» [2]. При этом были использованы следующие классы качества воды: 1-й класс — «условно чистая»; 2-й класс — «слабо загрязненная»; 3-й класс: разряд а) — «загрязненная», б) — «очень загрязненная»; 4-й класс: а) и б) — «грязная», в) и г) — «очень грязная»; 5-й класс — «экстремально грязная» (см. табл.).

При оценке загрязненности поверхностных вод использованы «Нормативы качества водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», утвержденные приказом Федерального агентства по рыболовству № 20 от 18.01.2010 г. [1].

Анализ гидрохимического состояния водного объекта указывает на то, что наибольшее загрязнение наблюдается в период летней и зимней межени, когда уровни воды достигают минимальных значений, и в период весеннего половодья, когда происходит таяние снежного покрова и смыв загрязняющих веществ с прилегающих территорий. Следует от-

метить значительный вклад в загрязнение поверхностных водных объектов неорганизованного стока, поступающего с водосборной площади.

Основными источниками загрязнения р. Вологда являются МУП ЖКХ «Вологдагорводоканал», а также МУП «Вологдазеленстрой», через систему ливневой канализации которого сточные воды с территории города Вологды без очистки попадают в реку.

Динамика величин УКИЗВ р. Вологда

Год	р. Вологда, выше города		р. Вологда, ниже города	
	Значения УКИЗВ			
1998	4,34	4 А (грязная)	6,51	4 В (очень грязная)
1999	3,64	3 Б (очень загрязненная)	6,50	4 В (очень грязная)
2000	4,13	4 А (грязная)	7,17	5 (экстремально грязная)
2001	4,30	4 А (грязная)	6,21	4 Г (очень грязная)
2002	4,48	4 А (грязная)	6,71	5 (экстремально грязная)
2003	4,73	4 А (грязная)	5,71	4 В (очень грязная)
2004	3,24	3 Б (очень загрязненная)	5,76	4 В (очень грязная)
2005	3,96	3 Б (очень загрязненная)	5,91	4 В (очень грязная)
2006	5,24	4 А (грязная)	5,16	4 А (грязная)
2007	2,82	3 А (загрязненная)	5,32	4 Б (грязная)
2008	3,88	3 Б (очень загрязненная)	5,03	4 А (грязная)
2009	4,54	4 А (грязная)	5,54	4 Б (грязная)
2010	4,32	4 А (грязная)	6,02	4 В (очень грязная)
2011	4,37	4 А (грязная)	4,37	4 В (очень грязная)

Характерными загрязняющими веществами р. Вологда выше города являются органические вещества, железо, соединения меди и никеля (рис. 1).



Рис. 1. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК в воде р. Вологда выше города

Проведенный анализ данных мониторинга (величин УКИЗВ) р. Вологда (выше г. Вологда) показал, что в основном состояние водного объекта характеризуется 4-м классом качества разряда «А» (грязная). В связи со снижением концентраций фенолов и соедине-

ний меди в отдельные годы (1999, 2004, 2005, 2007, 2008 гг.) происходит смена класса качества воды на 3 «Б» (очень загрязненная) (рис. 2).

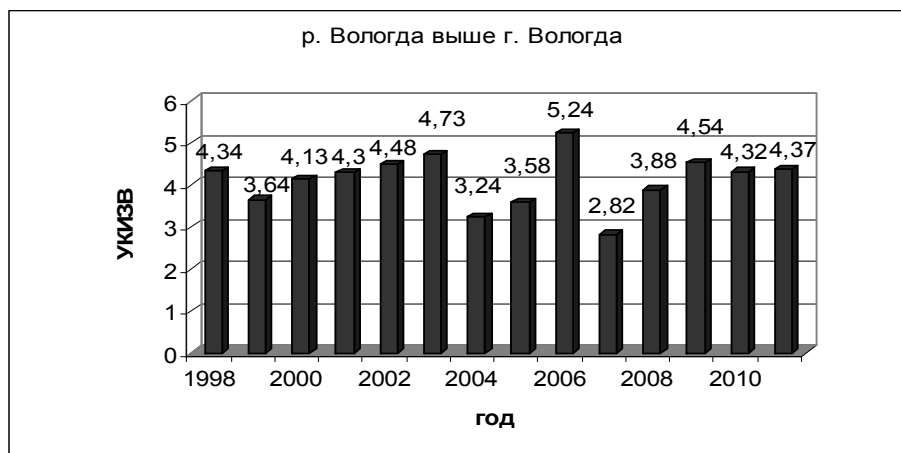


Рис. 2. Динамика изменения качества воды р. Вологда выше города

Характерными загрязняющими веществами р. Вологда ниже города являются органические вещества, азот аммонийный, азот нитритный, железо, соединения меди и никеля (рис. 3).



Рис. 3. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК в воде р. Вологда ниже города

Анализ данных мониторинга р. Вологда (ниже г. Вологда) показал, что в основном состояние водного объекта характеризуется 4-м классом качества разряда «В–Г» (очень грязная). В связи со снижением концентраций легкоокисляемых веществ по БПК₅, азота аммонийного и нитритного, фенолов в отдельные годы (2006–2009 гг.) меняется качество воды на 4 «А–Б» (грязная). В 2000, 2002 гг. вода р. Вологда ниже города экстремально грязная — 5-й класс качества (рис. 4).

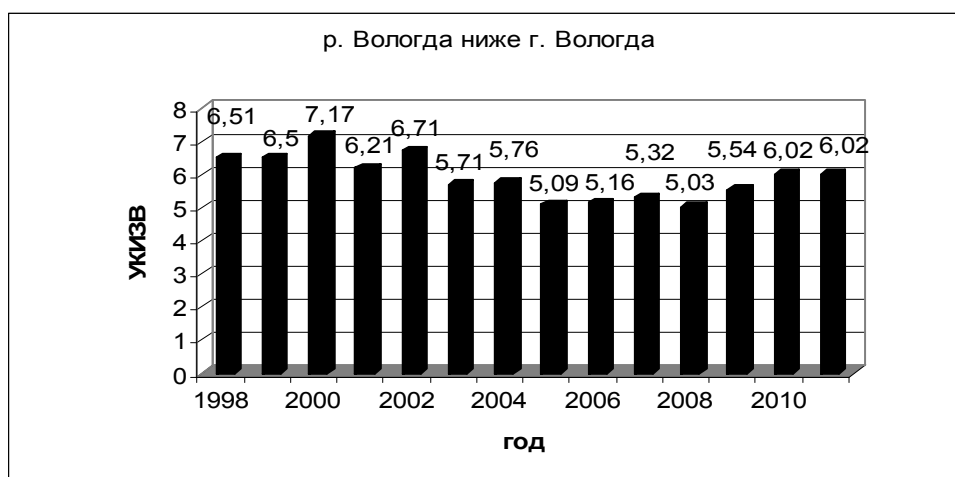


Рис.4. Динамика изменения качества воды р. Вологда ниже города

Анализ многолетней гидрохимической информации с использованием критериев классификации высокого загрязнения позволил получить динамику случаев высокого загрязнения р. Вологда (рис. 5).



Рис. 5. Динамика случаев высокого загрязнения р. Вологда

Таким образом, в течение всего анализируемого периода вода в реке Вологда обладает высокой комплексностью загрязненности. Качество воды выше г. Вологда относится к очень загрязненной и грязной, ниже г. Вологда — грязной и очень грязной. Загрязняющими веществами для двух пунктов наблюдения на р. Вологда являются легкоокисляемые и трудноокисляемые органические вещества по БПК₅ и ХПК, железо, соединения меди и никеля. В нижнем створе р. Вологда прослеживается также загрязнение веществами азотной группы: азоты аммонийный и нитритный.

Причинами загрязнения р. Вологда являются неочищенные сточные воды МУП «Вологдазеленстрой», аварийные сбросы сточных вод МУП ЖКХ «Вологдагороводоканал», отсутствие локальных очистных сооружений на выпусках ливневой канализации, наличие бесхозяйных сетей ливневой канализации. Оценка качества поверхностной воды свидетельствует о том, что для улучшения гидрохимического состояния р. Вологда необходимо

снижение антропогенного воздействия на водный объект, принятие эффективных и технически обоснованных управленческих решений, осуществления мероприятий по охране водотока.

В целях сохранения окружающей среды и улучшения качества вод р. Вологда в г. Вологда необходимы:

1. Сокращение объема сброса сточных вод водопользователем в период летней и зимней межени, когда уровни воды достигают минимальных значений, для нормализации гидрохимического состояния водных объектов и предотвращения заморных ситуаций.

2. Проведение капитального ремонта и реконструкции действующих, а также строительство новых очистных сооружений сточных вод на промышленных, коммунальных объектах.

3. Информирование водопользователем уполномоченных органов государственной власти и органов местного самоуправления об аварийных и залповых сбросах, чрезвычайных ситуациях на водных объектах.

4. Подготовка квалифицированных кадров для эксплуатации водохозяйственных систем и сооружений.

5. Разработка программы по восстановлению водных объектов. Усиление государственного контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. М.: Изд-во ВНИРО, 2011. 257 с.

2. Руководящий документ 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. 49 с.

REFERENCES

1. Normativy kachestva vody vodnyh objektov rybohozjajstvennogo znachenija, v tom chisle normativov predel'no dopustimyh kotsentratsij vrednyh veshchestv v vodah vodnyh objektov rybohozjajstvennogo znachenija. M.: Izd-vo VNIRO, 2011. 257 s.

2. Rukovodjashchij dokument 52.24.643-2002 Metod kompleksnoj otsenki stepeni zagrijaznennosti poverhnostnyh vod po gidrohimičeskim pokazateljam. SPb.: Gidrometeoizdat, 2002. 49 s.

Г. Ф. Шарафутдинова

ПЕРВИЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ КАК ВАЖНЫЙ ПАРАМЕТР МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА

Работа проводилась при поддержке грантов
РФФИ № 09-05-01000-а (2009–2010 гг.) и № 11-05-00909-а (2011–2012 гг.).

В работе представлено пространственно-временное распределение значений первичной продукции фитопланктона, исследованной когда-либо в озерах Карельского перешейка. Определен трофический статус рассмотренных озер. Приведены некоторые обоснования использования такого параметра, как первичная продукция в геоэкологическом мониторинге поверхностных вод.