

9. Pontryagin L.S. Obyknovennye differentsial'nye uravneniya. M.: Nauka, 1970. 331 s.

10. Gantmaher F.R. Teoriya matrits. M.: Nauka, 1967. 575 s.

11. Shiryaev A.N. Osnovy stohaicheskoy finansovoj matematiki. Fakty. Modeli. T. 1. M.: Fazis, 1998. 489 s.

12. Mun F. Hoaticheskie kolebaniya: Vvodny kurs dlya nauchnyh rabotnikov i inzhenerov / Per. s angl. M.: Mir, 1990. 312 s.

The material was received at the editorial office
12.12.2016

Information about the authors

Kozhevnikova Irina Arkadjevna, candidate of physical-mathematical sciences, senior researcher, leading research officer, mechanical – mathematical department, MSU named after M.V. Lomonosov, 119991, Moscow, GSP-1, Leninskie Gory; tel.: 8 (499) 162-06-45; irina_kozhev@mail.ru

Shveikina Valentina Ivanovna, candidate of geographical sciences, senior researcher, IVP RAN, 119333, Moscow, ul. Gubkina, 3; tel.: 8(499) 135-04-67; e-mail: 9055424157@mail.ru

УДК 502/504:551.48: 626.81: 627.81

В.И. КЛЁПОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

И.В. РАГУЛИНА

Областное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Курский институт развития образования», г. Курск, Российская Федерация

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ МОСКВЫ

Рост численности населения Московского региона, развитие промышленности и сельского хозяйства обусловили увеличение антропогенной нагрузки на реку Москву. Комплекс показателей, характеризующих степень пригодности воды для того или иного вида хозяйственного использования, определяет качество воды [1]. Критерием качества воды является признак, по которому производится оценка качества воды по видам водопользования [2]. В статье учитывались такие загрязняющие вещества, как БПК₅(O₂), нефтепродукты, фенолы, аммонийный и нитритный азот. Рассмотрено поступление данных загрязняющих веществ в воду в верхней части бассейна реки Москвы. Критериями оценки качества вод может являться любая совокупность количественных показателей, характеризующих свойства изучаемых объектов и используемых для их классифицирования и ранжирования [3]. Оценка экологического состояния поверхностных водотоков является корректной на основе данных специальных режимных наблюдений. В целях получения информации о качестве поверхностных вод были проанализированы данные Государственного водного кадастра за период с 1981 по 2011 гг. и дана оценка качества воды реки Москвы по комплексу гидрохимических показателей с 2005 по 2011 гг.

Государственный водный кадастр, качество воды р. Москвы, загрязняющие воду вещества, индекс загрязнения воды, бассейн р. Москвы, источник загрязнения воды.

Введение. В современных условиях качество водных ресурсов в бассейне реки Москвы определяется сочетанием естественных особенностей и антропогенных нагрузок выше водохранилищ, процессов внутри водоемов [4]. Перечень [5] нормируемых загрязняющих веществ для водохранилищ Московско-реальной системы водоснабжения должен устанавливаться исходя из его отнесения к природным водным объектам, которые в результате деятельности человека подверглись физическим изменениям, приведшим к существенному изменению их основных характеристик: гидрологических, морфометрических, гидрохимических и др.

Перечень определяемых гидрохимических показателей воды устанавливается с учетом программы проведения режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод [6].

Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК_{р-х}), как правило, более жесткие, чем нормативы водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [7].

При определении нормируемых показателей в качестве норматива концентраций использованы опубликованные ПДК, максимально жесткие между рыбохозяйственными и гигиеническими ПДК [8]. Следует отметить,

что оценка экологического состояния поверхностных водотоков только на основе данных о составе и концентрациях загрязнителей в воде и во взвешенном веществе не может быть корректной без специальных режимных наблюдений из-за сильных флуктуаций расходов воды, концентраций взвешенных и растворенных веществ в течение года.

В работе отражены собранные и проанализированные данные Государственного водного кадастра за период с 1981 по 2011 гг. Для анализа отдельных показателей загрязняющих воду веществ на участке реки Москвы г. Звенигород – г. Москва были выбраны четыре створа:

Створ № 1 – р. Москва – г. Звенигород, 0,3 км выше города;

Створ № 2 – р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города;

Створ № 3 – р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины;

Створ № 4 – р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе кольцевой автодороги.

Методы исследования. На рисунке 1 в форме графика представлена характеристика среднегодовой концентрации (в ПДК) загрязнения воды в реке Москве фенолом за рассматриваемый период по выбранным для исследования створам.

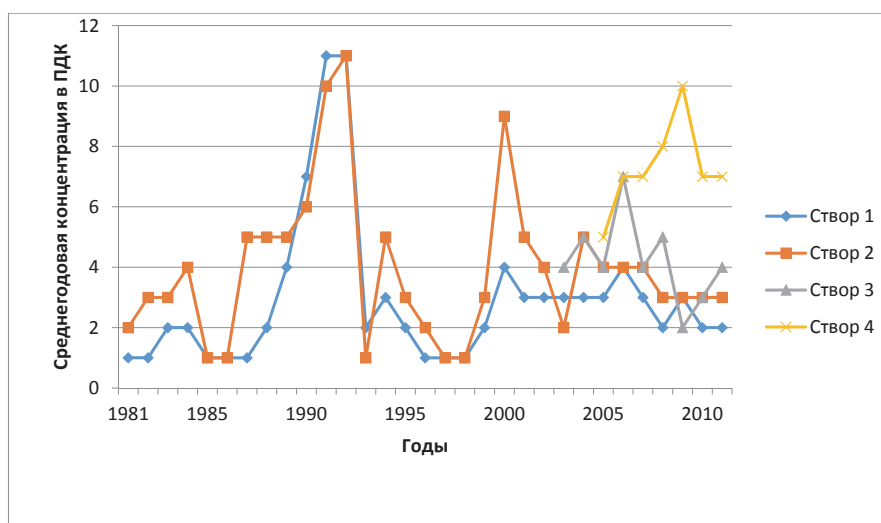


Рис. 1. Загрязнение фенолом реки Москвы

Загрязнение фенолом воды реки Москвы в верхнем ее течении представляет (рис. 1) следующие основные закономерности.

За весь рассматриваемый период наблюдений уровень загрязнения в 1 и 2 створах фенолом является невысоким: в среднем от 1,0 мг/л до 3,0 мг/л. В данных створах за весь рассматриваемый период наблюдений самый высокий уровень загрязнения (10,0-11,0 мг/л) был в 1991 и 1992 гг. А в 1993 г. концентрация резко снизилась до 1,0-2,0. Второй пик резкого увеличения загрязнения фенолом (до 9,0) в створе № 2 наблюдался в 2000 г.

Третий створ характеризуется небольшим разбросом значений по годам. В 2003 г. (начало наблюдений) в данном створе содержание фенола составило 4,0 мг/л. В последующие годы концентрация вещества в створе незначительно колебалась: от 3,0 до 5,0. Однако с 2008 г. явно прослеживается тенденция постепенного снижения концентрации с минимальным показателем 2,0 в 2009 г. Концентрация фенола в 4 створе

превышает среднегодовые арифметические показатели предыдущих створов: их перепады составляют от 5,0 до 10,0. При этом также сохраняется последовательное накопительное увеличение концентрации фенолов при движении вниз по течению реки Москвы. Например, в 2011 г. динамика в рассматриваемых четырех створов была следующей: 2,0-3,0-4,0-7,0.

Анализ данных загрязнения **нефтепродуктами** воды р. Москвы показывает, что первый створ отличается стабильно низкими значениями за весь рассматриваемый период: от 2,0 мг/л до 4,0 мг/л. На этом фоне выделяется единичное превышение концентрации (до 6,0) в 1981 г.

Створ № 2 отличается таким же незначительным, но более высоким превышением показателей: от 2,0 до 6,0. Однако в данном створе максимальная концентрация (8,0) наблюдалась в 1988 г.

Следует отметить, что в данных двух створах с 2008 по 2012 гг. среднегодовая

концентрация снижалась до минимальных значений: < 1.

Что касается створа № 3, то можно отметить, что за период с 2003 по 2011 гг. уровень содержания нефтепродуктов стабильно снижался с 4,0 до 2,0.

Для четвертого створа характерно отличие от других. В период с 2005 до 2011 гг. явно прослеживается повышенная концентрация данного загрязнителя по сравнению с концентрацией в других створах. Ее уровень колебался от 3,0 (минимальное значение в 2006 г.) до 6,0.

Результаты анализа данных загрязнения БПК₅ (O₂) показывают, что:

- в створе № 1 за весь рассматриваемый период наблюдений уровень загрязнения был невысоким: от 1,77 мг/л до 7,1 мг/л;

- во втором створе содержание загрязняющего вещества БПК₅ практически не отличается от предыдущего створа. В 1994 г. наблюдалось наиболее высокое значение концентрации БПК₅ (7,3 мг/л), однако в 1995 г. уровень содержания вещества заметно снизился до 2,98 мг/л и в последующие годы держался примерно на том же уровне при незначительном колебании;

- для третьего створа характерен небольшой разброс значений по годам: в 2003 г. (начало наблюдений) в данном створе содержание БПК₅ составило 3,19 мг/л. В последующие годы концентрация вещества в створе постепенно незначительно увеличивалась до 2006 г., а потом также медленно снижалась;

- в створе № 4 наиболее высокий уровень концентраций (более 8,0 мг/л) характерен для 2005 г. Однако в период с 2007 по 2011 гг. он практически не изменялся, но оказался выше по сравнению с другими створами.

Прослеживается закономерность последовательного увеличения концентрации БПК₅ от первого к четвертым створам за рассматриваемый период. Так, в 2011 г. изменение концентрации происходило от 2,21-2,95-3,36-6,04, что объясняется увеличением источников загрязнения реки Москвы при движении вниз по течению от города Зеленограда до города Москвы и накоплением загрязняющих веществ.

Анализ данных загрязнения **нитритным азотом** воды реки Москвы показывают, что первый створ характерен стабильно низкими значениями за весь рассматриваемый период (от 1,0 мг/л до 2,0 мг/л). На этом фоне выделяется единичное превышение концентрации до 5,0 в 1993 г. Створ № 2 отличается таким же незначительным пре-

вышением показателей. Однако в данном створе максимальная концентрация наблюдалась в 1992 г. Что касается створа № 3, то можно отметить, что за период с 2007 по 2011 гг. уровень содержания нитритного азота находится практически в одинаковом интервале: от 2,0 мг/л до 1,0 мг/л. В 2006 г. отмечен значительный скачок среднегодовой арифметической концентрации нитритного азота – 5,0 мг/л. Данные по четвертому створу имеют существенное отличие характеристики загрязнения от других. Например, достаточно высокое среднегодовое содержание нитритного азота наблюдалось в 2006 г. – 20,0. Далее концентрация идет на спад, в 2011 г. снизившись до 4,0 мг/л. А в 2012 г. уровень загрязняющего вещества вновь поднялся до отметки 10,0.

Результаты исследований и их обсуждение. Для определения оценки современного состояния воды в верхней части бассейна реки Москвы использована одна из методик оценки качества водоемов по комплексу гидрохимических показателей – Гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ) [9]. Этот индекс представляет собой среднюю долю превышения ПДК по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i},$$

где C_i – концентрация компонента (в ряде случаев – значение физико-химического параметра); n – число показателей, используемых для расчета индекса, $n = 6$; ПДК_i – установленная величина норматива для соответствующего типа водного объекта [10].

На примере загрязнения поверхностных вод реки Москвы за период с 2005 по 2012 гг., при использовании исходных данных, представленных в Государственном водном кадастре, были рассчитаны показатели ИЗВ. С использованием данной методики выполнена оценка качества воды реки Москвы для выбранных створов. Полученные данные представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 следует, что в период с 2005 по 2012 гг. качество воды реки Москвы изменилось от класса III «Умеренно загрязненная» и IV «Загрязненная» в 2005 г. до класса VI «Очень загрязненная» в 2012 г. (створ «р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотинь») и до класса VII «Чрезвычайно загрязненная» (створ «р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссеного мо-

ста кольцевой автодороги»). Изменение качества воды по створам в рассматриваемый период времени представлено в таблице 2.

Как следует из данных таблицы 2, гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ) изменялся от минимального зна-

чения 1,6 в 2008 г. до максимального 3,0 в 2009 г. Соответственно качество воды реки Москвы в данном створе в рассмотренном периоде относилось к классу III «Умеренно загрязненная» и IV классу «Загрязненная».

Таблица 1

**Оценка качества воды р. Москвы
в зависимости от значения индекса загрязнения**

№ /№ п/п	Створ забора проб (Государственный водный кадастр)	Значения ИЗВ	Воды	Классы качества вод	Источник загрязнения
2005 год					
1	р. Москва – г. Звенигород, 0,3 км выше города	2,05	загрязненные	IV	организованный сброс сточных вод отсутствует
2	р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города	2,1	загрязненные	IV	ТОО «Водоканал», сана- торий им. В.П. Чкалова
3	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины	2,5	загрязненные	IV	Мосводоканал, МП «Мосводосток», транзит сточных вод
4	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе моста кольцевой автодороги	3,5	загрязненные	IV	объединение «Курья- новская станция аэра- ции», транзит сточных вод
2006 год					
1	р. Москва – г. Звенигород, 0,3 км выше города	1,8	умеренно загрязненные	III	организованный сброс сточных вод отсутствует
2	р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города	2,4	загрязненные	IV	МУП «Водоканал»
3	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины	3,3	загрязненные	IV	Северные и Рублёвские водопроводные станции («Мосводоканал»), тран- зит сточных вод
4	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе моста кольцевой автодороги	5,1	грязные	V	объединение «Курья- новские очистные сооружения» («Мосводо- канал»), транзит сточ- ных вод
2007 год					
1	р. Москва – г. Звенигород, 0,3 км выше города	1,8	умеренно загрязненные	III	организованный сброс сточных вод отсутствует
2	р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города	2,1	загрязненные	IV	МУП «Звенигородское ЖКХ»
3	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины	2,7	загрязненные	IV	нет сведений
4	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе моста кольцевой автодороги	5,2	грязные	V	объединение «Курья- новская станция аэра- ции»
2008 год					
1	р. Москва – г. Звенигород, 0,3 км выше города	1,6	умеренно загрязненные	III	организованный сброс сточных вод отсутствует
2	р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города	1,9	умеренно загрязненные	III	МУП «Звенигородское ЖКХ»
3	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины	2,4	загрязненные	IV	ГУП «Мосводосток», ОАО «Пассажирский порт»

4	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе моста кольцевой автодороги	4,7	грязные	V	нет сведений
2009 год					
1	р. Москва – г. Звенигород, 0,3 км выше города	3,0	загрязненные	IV	нет сведений
2	р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города	2,0	загрязненные	IV	предприятия ЖКХ
3	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины	2,1	загрязненные	IV	предприятия ЖКХ
4	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе моста кольцевой автодороги	3,3	загрязненные	IV	предприятия ЖКХ
2011 год					
1	р. Москва – г. Звенигород, 0,3 км выше города	1,6	умеренно загрязненные	III	нет сведений
2	р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города	2,1	загрязненные	IV	МУП «Звенигородское ЖКХ»
3	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины	2,7	загрязненные	IV	ГУП «Водосток», ОАО «Пассажирский порт» и др.
4	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе моста кольцевой автодороги	3,8	загрязненные	IV	Курьяновские очистные сооружения, ГУП «Мосводосток»
2012 год					
1	р. Москва – г. Звенигород, 0,3 км выше города	2,5	загрязненные	IV	ООО «Лесные Поляны»
2	р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города	2,6	загрязненные	IV	МУП «Звенигородский городской канал», МП «Горные инженерные системы»
3	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины	7,0	очень загрязненные	VI	ГУП «Мосводосток»
4	р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе моста кольцевой автодороги	11,3	чрезвычайно загрязненные	VII	Курьяновские очистные сооружения, ГУП «Мосводосток»

Соответственно качество воды реки Москвы в створе «р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города» в рассмотренном периоде относилось к классу IV «Загрязненная». Исключение составил 2008 г., когда был определен класс III «Умеренно загрязненная». Гидрохимический индекс загрязнения воды изменялся от минимального значения 1,9 в 2008 г. до максимального 2,6 в 2012 г. Качество воды реки Москвы в створе «р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины» в рассмотренном периоде относилось к классу IV «Загрязненная». Значения ИЗВ изменялись от минимального значения 2,1 в 2009 г. до макси-

мального 7,0 в 2012 г. Качество воды реки Москвы в створе «р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе моста кольцевой автодороги» с 2005 г. по 2012 г. относилось к различным классам загрязнения: IV «Загрязненная» в 2005, 2009, 2011 гг., V «Грязная» в 2006-2008 гг., 2012 г. Гидрохимический индекс загрязнения воды в данном створе резко изменялся от минимального значения 3,3 в 2009 г. до максимального 11,3 в 2012 г.

Динамика изменения уровня гидрохимического загрязнения воды (ИЗВ) реки Москвы по створам на участке от г. Звенигорода до г. Москва представлена на рисунке 2.

Оценка качества воды р. Москвы на участке 0,3 км выше г. Звенигорода до г. Москвы

№ /№	год	Значения ИЗВ	Воды	Классы качества вод
створ «р. Москва – г. Звенигород, 0,3 км выше города» в период с 2005 года по 2012 год				
1	2005	2,1	Загрязненные	IV
2	2006	1,8	умеренно загрязненные	III
3	2007	1,8	умеренно загрязненные	III
4	2008	1,6	умеренно загрязненные	III
5	2009	3,0	загрязненные	IV
6	2011	1,6	умеренно загрязненные	III
7	2012	2,5	загрязненные	IV
створ «р. Москва – г. Звенигород, 1,4 км ниже города» в период с 2005 года по 2012 год				
1	2005	2,1	загрязненные	IV
2	2006	2,4	загрязненные	IV
3	2007	2,1	загрязненные	IV
4	2008	1,9	умеренно загрязненные	III
5	2009	2,0	загрязненные	IV
6	2011	2,1	загрязненные	IV
7	2012	2,6	загрязненные	IV
створ «р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,3 км выше Бабьегородской плотины» в период с 2005 года по 2012 год				
1	2005	2,5	загрязненные	IV
2	2006	3,3	загрязненные	IV
3	2007	2,7	загрязненные	IV
4	2008	2,4	загрязненные	IV
5	2009	2,1	загрязненные	IV
6	2011	2,7	загрязненные	IV
7	2012	3,9	загрязненные	IV
створ «р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссеиного моста кольцевой автодороги» в период с 2005 года по 2012 год				
1	2005	3,5	загрязненные	IV
2	2006	5,1	грязные	V
3	2007	5,2	грязные	V
4	2008	4,7	грязные	V
5	2009	3,3	загрязненные	IV
6	2011	3,8	загрязненные	IV
7	2012	5,5	грязные	V

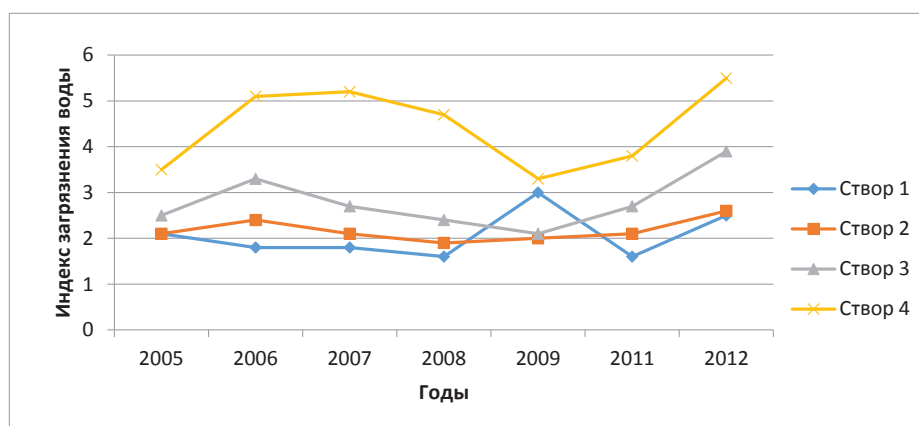


Рис. 2. Динамика изменения уровня гидрохимического загрязнения воды р. Москвы (2005-2012 гг.)

Как показывает анализ данных рисунка 2, уровень гидрохимического загрязнения воды реки Москвы варьировал от минимального значения показателя 1,6 (2008, 2011 гг.) в створе № 1 до максимального значения 5,5 (2012 г.) в створе № 4. В целом можно увидеть снижение ИЗВ по створам к 2009 г. (исключение значения – по створу № 1), а затем синхронный рост до 2012 г. с постепенным и последовательным увеличением значений загрязнения.

Выводы

1. В статье рассмотрены и проанализированы данные Государственного водного кадастра за период с 1981 по 2011 гг. и дана оценка качества воды верхнего течения реки Москвы по комплексу гидрохимических показателей (БПК₅, нитритный азот, нефтепродукты, фенолы) для четырех створов реки.

2. Как показали результаты исследования, среднегодовая концентрация нефтепродуктов имеет повышенные показатели в створах № 3 и № 4 по сравнению со створами № 1 и № 2. Наименьшие среднегодовые значения концентраций загрязняющих веществ наблюдаются в створах № 1 и № 2 (г. Звенигород). Наибольшие среднегодовые значения концентраций загрязняющих веществ имеют место в створах № 3 и № 4 (г. Москва). Для них характерны максимальные значения ПДК с большим разбросом по всем показателям за рассматриваемый период.

3. На примере загрязнения поверхностных вод реки Москвы за период с 2005 по 2012 гг., с использованием исходных данных, представленных в Государственном водном кадастре, были рассчитаны показатели гидрохимического индекса загрязнения воды – ИЗВ.

4. Как показали выполненные расчеты, современное состояние качества водных ресурсов в верхней части бассейна реки Москвы в целом можно отнести к классу качества вод «Загрязненные» (IV) на большей части реки и «Грязные» (V) – в створе «р. Москва – г. Москва, в черте города, 0,01 км выше шоссе моста кольцевой автодороги» в 2012 г.

Библиографический список

1. Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод. Утв. Госкомгидрометом СССР 22.09.1986 г. № 250-1163. М., 1986. 5 с.

2. Попов А., Сечкова Н., Оболдин Г. Комплексные критерии качества вод и технологий // Вода Magazine. № 1. 2016. С. 25-36.

3. Рагулина И.В., Клёпов В.И. Количество и качество водных ресурсов в бассейне реки Москвы // Экология. Экономика. Информатика: Сборник статей. В 2-х т. Т. 1: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. Вып. 1. Ростов-н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2016. С. 629.

4. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. М.: Минздрав России, 2003. 27 с.

5. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты 7.РД 52.24. М.: Изд-во Министерства природных ресурсов РФ, 2007. С. 309-330.

6. Методические указания «Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета» / РД 52.24.309. М.: Изд-во Министерства природных ресурсов РФ, 2011. 35 с.

7. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.

1. Веницианов Е.В. Экологический мониторинг: шаг за шагом / Е.В. Веницианов и др. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003. 252 с.

2. ГОСТ 17.1.1.01-77 «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения». 1978. С. 23-31.

3. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.

Материал поступил в редакцию 07.02.2017 г.

Сведения об авторах

Клёпов Владимир Ильич, доктор технических наук, доцент кафедры «Гидрология, гидрогеология и регулирование стока», Москва; e-mail: viklepov@rambler.ru

Рагулина Ирина Васильевна, старший преподаватель кафедры естественно-математического образования ОГБУ ДПО «Курский институт развития образования», Курск, 305003, ул. Садовая, 31; тел.: 8(4712) 70-77-93; e-mail: ragulinaiv@mail.ru.

V.I. KLEPOV

Federal state budgetary educational institution of higher education «Russian state agrarian university – MAA named after C.A. Timiryazev», Russia, Moscow

I.V. RAGULINA

Regional state budget institution of additional professional education «Kursk institute of education development», Russia, Kursk

QUALITATIVE ASSESSMENT OF WATER RESOURCES IN THE UPPER PART OF THE MOSCOW RIVER BASIN

The population growth of the Moscow region, industrial and agricultural development has led to the increase of the anthropogenic load on the Moscow river. Complex of indicators which characterize the degree of water suitability for the practical use determines the water quality [1]. The water quality criterion is a feature by which the water qualitative assessment according to the type of water uses is made [2]. In this article such pollutants as Biological Oxygen Demand₅ (O₅), petrochemicals, phenols, ammonium and nitrite nitrogen are considered. There is considered these pollutants entering in the upper basin of the Moscow river. As the water quality assessment criterion can be used any complex of quantity indices which characterize properties of the objects under studying and used for their classification and ranking [3]. Assessment of the ecological state of surface watercourses can be correct in the case of special monitoring observations data. In order to obtain the information about the quality of surface water the data of the State Water Cadastre for a period of 1981-2011 were analyzed and assessment of the water quality of the Moscow River according to the complex of hydro chemical indicators from 2005 to 2011 was given.

State water cadastre, quality of the Moscow river water, water pollutants, water impurity index, the Moscow River basin, sources of water pollution.

References

1. Vremennye metodicheskie ukazaniya po complexnoj otsenke kachestva poverhnostnyh i morskikh vod. Utv. Goskomhydrometom SSSR22.09.1986 g. № 250-1163. M., 1986. 5 s.
2. Popov A., Sechkova N., Oboldin G. Kompleksnye kriterii kachestva vod i tehnologij // Voda Magazine. № 1. 2016. S. 25-36.
3. Ragulina I.V., Klepov V.I. Kolichestvo i kachestvo vodnyh resursov v bassejne reki Moskvy // Ecologiya. Ekonomika. Informatika: Sbornik statej. V 2-h t. T. 1: Sistemny analiz i modelirovanie ekonomicheskikh i ekologicheskikh system. Vyp. 1. Rostov-n/D: Izd-vo YUNTS RAN, 2016. S. 629.
4. Predeljno-dopustimye kontsentratsii (PDK) himicheskikh veshchestv v vode vodnyh objektov hozyaistvenno-pitjevogo i kuljturno-bytovogo vodopolzovaniya: Gigienicheskie normativy GN2.1.5.1315-03. M.: Minzdrav Rossii, 2003. 27 s.
5. Metodicheskie ukazaniya po razrabotke normativov dopustimogo vozdejstviya na vodnye objekty 7. RD52.24. M.: Izd-vo Ministerstva prirodnyh resursov RF, 2007. S. 309-330.
6. Metodicheskie ukazaniya «Organizatsiya i provedenie rezhimnyh nablyudenij za zagryazneniem poverhnostnyh vod sushi na seti Roshydrometa» / RD52.24.309. M.: Izd-vo Ministerstva prirodnyh resursov RF, 2011. 35 s.
7. Reimers N.F. Prirodopolzovanie: Slovarj-spravochnik. M.: Mysl, 1990. 637 s.
8. Venitsianov E.V. Ecologicheskij monitoring: shag za shagom / E.V. Venitsianov i dr. M.: RHTU im. D.I. Mendeleeva, 2003. 252 s.
9. GOST 17.1.1.01-77 «Ohrana prirody. Hydrosfera. Ispolzovanie i ohrana vod. Osnovnye terminy i opredeleniya». 1978. S. 23-31.
10. Shitikov V.K., Rosenberg G.S., Zinchenko T.D. Kolichestvennaya hydroecologiya: metody sistemnoj identifikatsii. Toljyatti: IEVB RAN, 2003. 463 s.

The material was received at the editorial office
07.02.2017

Information about the authors

Klepov Vladimir Iljich, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University – MAA named after C.A. Timiryazev», Russia, Moscow; e-mail: viklepov@rambler.ru

Ragulina Irina Vasiljevna, Regional State Budget Institute of Additional Professional Education «Kursk Institute of Education Development», Russia, Kursk, 305003, ul. Sadovaya, 31; tel.: 8(4612)70-77-93; e-mail: ragulinaiv@mail.ru.