

О.А. Бедункова

канд. с.-х. наук, доц. каф. экологии

Национального университета водного хозяйства и природопользования
(Ровно, Украина)

К ВОПРОСУ ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ОЦЕНОК ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Проведена оценка общего экологического состояния поверхностных вод рек, бассейны которых расположены в пределах Западно-Полесского региона Украины. Результаты сравниваются с качественными характеристиками уровней их токсического загрязнения в период 2009–2013 гг. Токсикологические характеристики рек свидетельствуют о высоком содержании в их поверхностных водах токсических веществ, кратность превышения ПДК которых составляла от 2 до 10, причем общее экологическое состояние воды характеризуется как «хорошее» и «удовлетворительное». Отличия результатов оценок расцениваются как необходимость разработки унифицированной методики, которая позволит получать адекватные эколого-токсикологические характеристики поверхностных вод.

В последние десятилетия обязательной составной частью гидроэкологической оценки воздействия человека на водоемы является эколого-токсикологическая характеристика. Это обусловлено тем, что именно гидросистемы чаще всего являются маршрутами распространения загрязнений и их аккумуляции, поскольку в пределах бассейнов водных объектов замыкается круговорот веществ, т.е. реализуется большинство балансов. Вследствие увеличения содержания вредных веществ или примесей как неорганической (тяжелые металлы, минеральные соли, кислоты, щелочи и другие вредные вещества), так и органической природы (нефть и нефтепродукты, органические растворители, СПАВ, пестициды, фенолы и др.) происходит изменение естественных химических свойств воды и нормального функционирования самой гидросистемы [1].

С появлением токсических веществ вода приобретает отрицательные свойства. Процесс интоксикации распространяется на донные отложения, прибрежные почвы, взвеси и водные организмы, которые накапливают токсичные вещества в органах и тканях [2]. Кроме того, вещества, которые попадают в гидросферу (от простых элементов до сложных химических соединений), взаимодействуя между собой, усиливают токсическое действие друг друга (синергизм) или суммируют его (аддитивность) [3]. Именно поэтому существующие государственные нормы качества воды в различных отраслях природопользования строгойше регламентируют наличие токсичных веществ.

Анализ литературных источников по оценкам токсичности поверхностных вод свидетельствует, что наиболее распространенный в настоящее время подход базируется на сопоставлении результатов химического состава с соответствующими нормативными показателями. Так, после массовой гибели угря европейского в гидроекосистемах озера Черное Большое эколого-токсикологические исследования сводились к определению содержания нефтепродуктов и тяжелых металлов в воде и донных отложениях. При этом было установлено, что содержание нефтепродуктов в озерной воде превышало предельно допустимые концентрации (для водоемов рыбохозяйственного назначения) в 2,8–8,0 раз, причем более высокие концентрации элементов фиксировались в придонных слоях воды и мелководьях [4].

Определение особенностей гидроэкологического состояния бассейна реки Ингулец, которая испытывает регулярные воздействия высокоминерализованных промышленных сточных вод, также сводилось к сравнению гидрохимических показателей по-

верхностных вод с требованиями, которые предъявляются к водоемам рыбохозяйственного назначения. Качество воды в створах наблюдений оценивалось в пределах II–IV классов с соответствующей характеристикой по степени чистоты от «достаточно чистая» до «грязная» [5].

Для оценки гидроэкосистемы р. Прут в пределах Карпатского национального природного парка нормативами качества также были приняты предельно допустимые концентрации (ПДК) для водоемов рыбохозяйственного назначения. Была разработана градация оценки гидроэкологического потенциала и состояния гидроэкосистемы р. Прут на основании превышения фактических значений концентраций веществ в воде относительно допустимых с делением результата на количество использованных показателей [6].

Достаточно интересным, на наш взгляд, является исследование зависимости между обобщенным показателем уровня загрязненности воды и ее токсическими свойствами [7]. Здесь сравниваются фактические значения концентраций с установленными нормативами для воды водных объектов рыбохозяйственного назначения в Днепропетровской и Запорожской областях. На основе полученных данных авторы рассчитали коэффициенты загрязненности воды. Одновременно в тех же пробах воды определяли наличие или отсутствие острой летальной токсичности методами биоиндикации. Сопоставление уровней загрязненности и токсичности показало, что только в 7 пробах (23,3% от общего количества проб воды) результаты оценки их качества по обоим показателям совпадали. Так, все отобранные пробы воды были распределены на три группы. Первая группа характеризовалась высоким уровнем токсичности по сравнению с уровнем загрязненности воды (от 3 до 20 раз); во второй группе проб отмечались практически одинаковые уровни токсичности и загрязненности воды; в третьей группе наблюдалась закономерность в превышении уровня загрязненности воды над уровнем токсичности (от 3 до 18 раз).

Нельзя обойти вниманием и подходы теоретической токсикометрии при оценках состояния поверхностных вод. Напомним, что она является разделом токсикологии, который разрабатывает и совершенствует методы количественной оценки токсичности химических веществ. Именно благодаря методам токсикометрии было установлено, что вещества, содержащиеся в воде в концентрациях, в 1,5–2 раза превышающих ПДК, можно считать факторами малой интенсивности, которые в результате длительного поступления (пребывания) в поверхностных водах оказывают на биоту неспецифическое (хроническое) влияние [2; 3].

Итак, в современных эколого-токсикологических исследованиях поверхностных вод неизменными остаются именно методы с использованием нормированных значений загрязняющих веществ. Без сомнения, такой подход является полностью оправданным. Однако существует мнение об «унифицированности» значений ПДК, которые не учитывают индивидуальных гео- и гидрохимических особенностей водоемов [5; 8] (речь идет о фоновых концентрациях веществ) и тем самым могут быть причиной необъективных результатов оценок. Альтернативой здесь выступает использование оптимальных и допустимых экологических нормативов качества поверхностных вод для отдельных регионов [8] или проведения гидроэкологического районирования бассейнов водоемов, учитывая особенности формирования их гидрохимического режима [9].

Подобные разработки, несмотря на свою актуальность, крайне малочисленны, поскольку нуждаются в тщательной проработке многолетних данных гидролого-гидрохимических наблюдений и не нормированы соответствующими руководящими документами. Это в определенной степени отражается на результатах современных оценок качества поверхностных вод, которые проводят исключительно по гидрохимическим параметрам, опираясь на общепринятые ПДК [10]. Кроме того, большинство исследо-

вателей приходят к выводу об отсутствии до настоящего времени единой достаточно полной и сбалансированной комплексной методики оценки качества воды, которая удовлетворяла бы требованиям экологов и токсикологов, основанной на современных методах формализации, лишенной профессионального субъективизма используемых критериев, технологической для широкого использования и принятой на достаточно авторитетном законодательном уровне.

Для проведения анализа эколого-токсикологических характеристик мы воспользовались несколькими методиками оценки качества поверхностных вод по их гидрохимическим параметрам, которые позволяют как получить представление об общем экологическом состоянии воды, так и оценить исключительно ее токсические свойства.

Экологическая оценка качества поверхностных вод проводилась согласно общепринятой в Украине методике [11], которая на основе единых критериев позволяет сопоставлять качество воды на отдельных участках водных объектов. Суть методики заключается в установлении категории качества воды и экологического индекса (I_e), который является средним значением трех блочных индексов:

$$I_e = \sum \{I_1, I_2, I_3\} / 3, \quad (1)$$

где I_1 – индекс содержания компонентов солевого состава; I_2 – индекс трофосапробиологических (санитарно-гигиенических) показателей; I_3 – индекс специфических показателей токсического и радиационного воздействия.

Качественную оценку общего экологического состояния поверхностных вод исследуемых рек проводили по методике «Комплексной экспертной оценки экосистем бассейнов рек» И.В. Гриба и Н.А. Клименко [12], которая разработана на основе оценки качества поверхностных вод по трем блокам гидрохимических характеристик и позволяет получить представление о качественном состоянии всей водной экосистемы.

Оценку содержания токсичных веществ проводили по коэффициенту загрязнения согласно Руководящему нормативному документу Украины 211.1.1.106 – 2003:

$$Y_{ijn} = \begin{cases} \frac{C_{ijn}}{ПДК_i}, & \text{если } ПДК_i \text{ нарушено } (C_{ijn} > ПДК_i) \\ I, & \text{если } ПДК_i \text{ удовлетворяет } (C_{ijn} \leq ПДК_i), \end{cases} \quad (2)$$

где i – порядковый номер и общее количество контролируемых показателей; j – порядковый номер и общее количество пунктов (створов) наблюдений; n – порядковый номер и общее количество измерений i -го показателя в j -м пункте (створе) за период времени, которое анализируют; p – общее число измерений i -го показателя во всех пунктах (створах) наблюдений.

Согласно данной методике, полученные числовые значения позволяют оценить состояние воды по уровням загрязненности с соответствующей градацией. Коэффициент загрязнения (K_3) является обобщенным критерием оценки поверхностных вод и характеризует уровень загрязненности по определенному набору показателей, к которым могут быть отнесены сугубо специфические вещества токсического действия [13].

Для непосредственной эколого-токсикологической характеристики, мы воспользовались методикой Л.П. Брагинского [14], который в соответствии с традиционными принципами гидробиологической классификации выделяет уровни токсического загрязнения (УТЗ) как водных экосистем и поверхностных вод в частности. Принцип оценки

содержания токсикантов в воде, к которым методика относит отдельно фториды и все тяжелые металлы, кроме меди, состоит в суммации концентраций, нормированных по ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения [15]:

$$PTЗ = \sum C_i / ПДК_i \quad (3)$$

где C_i – фактическое значение содержания токсичных веществ в поверхностных водах; ПДК $_i$ – нормированное значение соответствующего показателя.

Целью представленной статьи является анализ современных эколого-токсикологических характеристик поверхностных вод рек, которые протекают по территории Ровенской области (Западно-Полесский регион Украины). Все бассейны находятся в пределах одной геохимической провинции, но имеют разную площадь водосбора. Так, площадь бассейна р. Горынь составляет 27 700 км², длина реки 659 км; р. Случ – соответственно 13 900 км² и 451 км; р. Замчиско – 336 км² и 40 км; р. Устья – 762 км² и 68 км. Бассейны рек испытывают различные уровни воздействия сельскохозяйственного освоения, урбанизации и промышленности.

Такой выбор объектов исследований обусловлен возможностью как применения одних методик оценки их общего экологического состояния, так и оценки уровней токсического загрязнения их поверхностных вод. Гидрохимические режимы рек анализировались согласно данным 2009–2012 гг. по створам наблюдений, входящих в программу мониторинга Ровенской областной экологической инспекции. Отметим, что для рек Горынь и Случ были выбраны только те створы, которые с точки зрения эколого-токсикологической оценки являются наиболее показательными, т.е. подвержены существенной антропогенной нагрузке.

В таблице 1 представлены результаты оценки гидрохимических характеристик по створам с определением экологического индекса поверхностных вод по средним значениям показателей и качественной характеристикой состояния водной экосистемы для каждой реки. Данные свидетельствуют о преимущественно третьем классе качества поверхностных вод рек за период наблюдений. Исключением являются только воды р. Случ, которые относятся ко второму классу качества.

Также второй класс качества был определен в 2012 г. для р. Замчиско, однако это значение не может считаться абсолютно верным, поскольку количество гидрохимических показателей в программе мониторинга было значительно сокращено. При этом характеристика качества поверхностных вод рек в большинстве случаев является «удовлетворительной», кроме р. Случ, качество воды которой в период наблюдений оценено как «хорошее», а в 2012 г. как «эталонное». Последний факт мы также объясняем сокращением программы мониторинга поверхностных вод.

Состояние водных экосистем характеризовалось «выпадением особо чувствительных видов» для рек Горынь и Устья (2009–2012 гг.) и р. Замчиско (2009 – 2011 гг.). Для реки Случ было выявлено «расшатывание экосистемы» в 2009–2011 гг. и «нормальные синтетические сукцессии» в 2012 г.

Теоретическое соотношение полученных результатов оценки общего экологического состояния поверхностных вод с уровнем антропогенной нагрузки на бассейны рек (отдельные участки) можно считать вполне закономерным. Однако данные 2012 г. свидетельствуют не об улучшении качества вод, а всего лишь о неполном наборе гидрохимических показателей, необходимых для подобных оценок, что явилось следствием сокращения программы мониторинга.

Таблица 1. – Результаты общей экологической оценки качества поверхностных вод Западно-Полесского региона Украины

Река	Показатель	Год			
		2009	2010	2011	2012
Горынь	<i>Ie</i>	4,77	4,88	3,56	5,05
	Класс качества воды	III			
	Характеристика качества воды	удовлетворительное			
	Состояние водной экосистемы	выпадение особо чувствительных видов			
Случ	<i>Ie</i>	2,45	2,32	2,50	0,92
	Класс качества воды	II			I
	Характеристика качества воды	хорошее			эталонное
	Состояние водной экосистемы	расшатывание экосистемы			нормальные синтетические сукцессии
Устья	<i>Ie</i>	6,11	6,61	3,97	2,27
	Класс качества воды	III			II
	Характеристика качества воды	удовлетворительное			удовлетворительное
	Состояние водной экосистемы	выпадение особо чувствительных видов			
Замчиско	<i>Ie</i>	4,03	4,18	3,72	1,98
	Класс качества воды	III			II
	Характеристика качества воды	удовлетворительное			хорошее
	Состояние водной экосистемы	выпадение особо чувствительных видов			расшатывание экосистемы

Расчеты коэффициента загрязнения (КЗ) воды рек по содержанию токсических веществ проводились в соответствии с нормативами качества воды для водоемов рыбохозяйственного назначения (таблица 2). Величина КЗ характеризует кратность превышения нормативов в долях ПДК. Особенностью методики [13] является наличие данных систематических наблюдений по всем контролируемым показателям. При этом особенно внимательно необходимо контролировать наличие данных по тем показателям, которые в наибольшей степени превышают ПДК, как правило, это нефтепродукты, фенолы и т.п.

Для сопоставления полученных значений КЗ рек мы использовали одни наборы показателей качества их поверхностных вод из блока специфических веществ токсического и радиационного воздействия: железо, марганец, медь, цинк, фтор, хром, никель, свинец, кадмий, нефтепродукты. Анализ величин КЗ, представленных в таблице 2, позволяет заметить отсутствие их значительных колебаний по каждому водному объекту.

Это, согласно методике, свидетельствует о правильном подборе показателей и адекватных результатах оценки.

Таблица 2. – Результаты оценки качества поверхностных вод по коэффициенту загрязнения

Река	2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.	
	КЗ	Характеристика	КЗ	Характеристика	КЗ	Характеристика	КЗ	Характеристика
Горынь	3,41	умеренно загрязненная	5,62	грязная	4,88	умеренно загрязненная	4,9	умеренно загрязненная
Устья	4,7	умеренно загрязненная	6,02	грязная	5,17	грязная	–	–
Случ	2,72	умеренно загрязненная	4,06	умеренно загрязненная	4,16	умеренно загрязненная	–	–
Замчиско	4,95	умеренно загрязненная	6,66	грязная	5,17	грязная	–	–

Так, в период наблюдений р. Горынь характеристика поверхностных вод сохранялась на уровне «умеренно загрязненная» с колебаниями значений КЗ от 3,41 до 4,9, за исключением 2010 г., когда она характеризовалась как «грязная», с величиной КЗ 5,62. Река Случ сохраняла характеристику поверхностных вод как «умеренно загрязненная» с колебаниями значений КЗ от 2,72 до 4,16 на протяжении 2009–2011 гг.

Поверхностные воды р. Устья сменили свою характеристику с «умеренно загрязненной» в 2009 г. до «грязной» в 2010–2011 гг. Значения КЗ колебались соответственно от 4,7 до 6,02–5,17. Аналогичная смена характеристик была присуща и поверхностным водам р. Замчиско при соответствующих колебаниях КЗ от 4,95 до 6,66–5,17. Заметим, что КЗ для 2012 г. не оценивались для рек Устья, Случ и Замчиско по причине отсутствия полного набора показателей, необходимых для проведения расчетов.

Сопоставление полученных результатов, представленных в таблицах 1–2, предусмотрено методикой оценки поверхностных вод по величине КЗ [13, с. 19], а именно: при обобщении проводимых оценок и классификации поверхностных вод с помощью блоковых и интегральных (экологических) индексов. Так, при сопоставлении общей характеристики качества воды (таблица 1) и характеристики по КЗ (таблица 2) становятся заметными отличия для р. Случ: «хорошее» качество поверхностных вод при характеристике КЗ как «умеренно загрязненные». Для рек Горынь, Устья и Замчиско характеристика по КЗ в пределах «умеренно загрязненной» и «грязной» в большей степени сопоставима с характеристикой качества поверхностных вод – «удовлетворительное». Подобное сопоставление, скорее, является условным, поскольку в первом случае речь идет об общем экологическом состоянии поверхностных вод, включая блок компонентов солевого состава, трофо-сапробиологические (санитарно-гигиенические) показатели и специфические показатели токсического и радиационного действия, а во втором используются исключительно показатели токсического действия. Это приводит к выводу о влиянии на общее экологическое состояние поверхностных вод р. Случ именно блока специфических веществ токсического действия.

С целью получения более полной характеристики уровня загрязненности поверхностных вод рек Западно-Полесского региона Украины мы воспользовались методикой Л.П. Брагинского [14], которая дает градацию токсичности вод, подобно системе сапробности. Результаты проведенной оценки представлены в таблице 3.

Из представленных в таблице 3 результатов следует, что за годы наблюдений поверхностные воды р. Горынь характеризовались как гипер- и политоксичные по содержанию меди и других тяжелых металлов, а также поли- и мезотоксичные по содержанию фторидов. Воды рек Устья и Замчиско по содержанию меди характеризовались

как гипертокси́чные; по остальным тяжелым металлам – преимущественно как поли-токси́чные; по фторидам – как мезотокси́чные. Воды р. Случ характеризовались как гипертокси́чные по содержанию тяжелых металлов (за исключением 2012 г.); по содержанию меди как политокси́чные; по содержанию фторидов как олиго- (2009, 2012 гг.) и мезотокси́чные-бета (2010–2011 гг.).

Таблица 3. – Результаты оценки уровней токсического загрязнения поверхностных вод рек Западно-Полесского региона Украины

Уровень токсичности		Характеристика реки по годам наблюдений															
		Горынь				Случ				Устья				Замчиско			
		2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012
Медь	Олиготоксичность																
	Мезотоксичность-бета																
	Мезотоксичность-альфа																
	Политоксичность	+				+	+	+									
	Гипертоксичность		+	+	+					+	+	+		+	+	+	
Тяжелые металлы	Олиготоксичность																
	Мезотоксичность-бета																
	Мезотоксичность-альфа																
	Политоксичность			+	+				+				+			+	
	Гипертоксичность	+	+			+	+	+		+	+	+		+	+		+
Фториды	Олиготоксичность					+			+								
	Мезотоксичность-бета						+	+									
	Мезотоксичность-альфа		+								+	+		+		+	
	Политоксичность	+		+	+										+		
	Гипертоксичность																

Анализ полученных характеристик поверхностных вод исследуемых рек позволяет заметить некоторые различия между оценкой общего экологического состояния и уровнем токсичности. В частности, поверхностные воды р. Случ, характеризуясь хорошим общим экологическим состоянием, имели достаточно высокие уровни токсичности. Уровни токсичности воды рек Устья и Замчиско относились в большинстве случаев к гипертокси́чным (за исключением фторидов) при их характеристике общего экологического состояния как удовлетворительные. Поли- и мезотокси́чность-альфа р. Горынь в определенной степени приближает результаты к характеристике общего экологического состояния ее поверхностных вод.

В целом результаты проведенных нами оценок свидетельствуют о высоком содержании токсических веществ в поверхностных водах рек, кратность превышения ПДК которых для рек Горынь и Случ в основном составляла от 2 до 5, для рек Устья и Замчиско от 2 до 10.

В период исследований состояние поверхностных вод рек характеризовалось преимущественно как «хорошее» и «удовлетворительное», а уровни их токсичности как гипертокси́чные по тяжелым металлам и меди и политокси́чные по фторидам. Ука-

занные уровни характеризуют состояние поверхностных вод исследованных рек как «очень грязные» и «грязные». Такое расхождение результатов, без сомнения, объясняется особенностями использованных методик оценки, первые две из которых усредняют кратность превышения ПДК, третья оценивает ее отдельно, только по специфическим веществам.

Подобные несоответствия также отмечены рядом исследователей, которые занимаются эколого-токсикологической оценкой качества поверхностных вод. При этом в качестве решения вопроса предлагается использовать методики, которые, кроме определения кратности превышения ПДК, включают определение повторяемости случаев превышения нормативных значений [16], либо дополнять оценку гидрохимических показателей рядом гидробиологических [10] и микробиологических [17], или исходить из особенностей гидрологического режима, климатических, почвенных условий водосбора, а также вида водопользования [18].

Таким образом, очевидным остается факт необходимости разработки практической и универсальной системы оценки качества природных вод, которая, помимо уровней химического загрязнения вод, одновременно позволяла бы охарактеризовать эколого-токсикологическое состояние водного объекта, а также получить представление о состоянии всей водной экосистемы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Майстренко, В. Н. Экологический мониторинг суперэкоотоксикантов / В. Н. Майстренко, Р. З. Хамитов, Г. К. Будников. – М. : Химия, 1996. – 320 с.
2. Филенко, О. Ф. Основы водной токсикологии / О. Ф. Филенко, И. В. Михеева. – М. : Колос, 2007. – 144 с.
3. Метелев, В. В. Водная токсикология / В. В. Метелев, А. И. Канаев, Н. Г. Дзасохова. – М. : Колос, 1971. – 247 с.
4. Ситник, Ю. М. Гидроэкология озерных экосистем Украины. Шацкие озера. Экологическая токсикология: озеро Черное Большое (обзор) / Ю. М. Ситник [и др.] // Вестн. Житомир. гос. ун-та имени И. Франко. – 2007. – Вып. 35. – Ч. 2 – С. 232–235.
5. Кравчинский, Р. Л. О гидроэкологическом районировании бассейна р. Ингулец / Р. Л. Кравчинский, В. К. Хильчевский // Гидрология, гидрохимия и гидроэкология. – 2011. – Т. 1 (22). – С. 43–51.
6. Архипова, Л. М. Гидроэкологический потенциал поверхностных вод Карпатского национального природного парка / Л. М. Архипова // Науч. вестн. НЛТУ Украины : сб. науч.-техн. работ. – 2011. – Вып. 21.3. – С. 74–79.
7. Крайнюков, О. Н. Исследование зависимости между обобщенным показателем уровня загрязненности воды и ее токсическими свойствами / О. Н. Крайнюков / III Всеукраинский съезд экологов с международным участием «Экология/Ecology», 6–9 сент. 2011 г. : сб. науч. ст. – Винница : ВНТУ, 2011. – Т. 1. – С. 207–209.
8. Клименко, Н. А. Экологические нормативы качества воды рек Ровенской области: методология, результаты / Н. А. Клименко, В. И. Мельник // Вестн. Ровен. гос. техн. ун-та. – Ровно. – 2000. – Вып. 4 (6). – С. 30–36.
9. Шлычков, А. П. Использование коэффициента стока загрязняющих веществ для оценки состояния рек / А. П. Шлычков, Г. Н. Жданова, О. Г. Яковлева // Мониторинг. – 1996. – № 2. – С. 23–27.
10. Шитиков, В. К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

11. Романенко, В. Д. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод по відповідним категоріям / В. Д. Романенко [и др.]. – Киев : СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
12. Гриб, И. В. Експертна оцінка токсических забруднень пресноводних екосистем / И. В. Гриб, Ф. Я. Комаровский // Гидробиол. журн. – 1990. – Т. 26, № 12. – С. 65–71.
13. Организация и осуществление наблюдений за загрязнением поверхностных вод: КНД 211.1.1.106-2003 / Нормативные директивные правовые документы в системе Минприроды (Официальное изд.). – Киев, 2003. – 70 с.
14. Брагинский, Л. П. Некоторые принципы классификации пресноводных экосистем по уровням токсической загрязненности / Л. П. Брагинский // Гидробиол. журн. – 1985. – Т. 21, № 6. – С. 65–74.
15. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. – М. : ВНИИРО, 1999. – 304 с.
16. Ковальчук, Л. А. Вероятностно-статистическое оценивание качества поверхностных вод по категориям / Л. А. Ковальчук, Н. Н. Осадчая, В. И. Осадчий // Науч. труды УкрНИГМИ. – 2008. – Вып. 257. – С. 162–175.
17. Головки, Т. В. Пространственно-временная характеристика бактериопланктона верхней части Каневского водохранилища / Т. В. Головки, Л. И. Багнюк // Гидробиол. журн. – 2009. – Т. 45, № 4. – С. 73–81.
18. Коненко, А. Д. Гидрохимическая типизация водосборов рек Украинской ССР / А. Д. Коненко, Н. М. Кузьменко // Гидробиол. журн. – 1972. – Т. VIII, № 1. – С. 5–16.

Рукапіс паступіў у редакцію 09.02.2015

Bedunkova O.A. The Ecological and Toxicological Assessment of Surface Water

An assessment of the overall environmental condition of surface waters of rivers, swimming pools which are located within the West Polissya Region of Ukraine. The results are compared with the quality characteristics of their level of toxic pollution in the period 2009–2013. Toxicological characteristics of rivers show high contents in the surface water of toxic substances, the multiplicity of exceeding the MPC which ranged from 2 to 10, and the General environmental condition of the water is described as «good» and «satisfactory». Differences of evaluation results is seen as a need to develop a standardized methodology that will provide adequate environmental and toxicological characteristics of surface waters.