

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ДНЕПРА И ДЕСНЫ В МЕСТАХ КРУПНЫХ ПИТЬЕВЫХ ВОДОЗАБОРОВ

И.С. Езловецкая, И.Н. Лавренчук

Институт коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского НАН Украины,

ПАО «АК «Киевводоканал», Киев

i.ezlovetskaya@ukr.net

На примере киевских участков Днепра и Десны апробирована современная отечественная концепция классификации и нормирования качества воды источников питьевого водоснабжения, базирующаяся на трех взаимоувязанных подходах: экологическом, гигиеническом и технологическом. Рассмотрена специфика формирования качества воды выбранных водных объектов в летне-осеннюю межень среднего по водности периода. Определен перечень показателей, необходимых для проводимой оценки качества воды, который включает блоки органолептических, общесанитарных химических, гидробиологических, микробиологических, паразитологических, радиационной безопасности и токсикологических показателей. Впервые дана оценка качества воды выбранных поверхностных источников питьевого водоснабжения г. Киева в районе Днепровского и Деснянского водозаборов по гигиеническим и экологическим критериям. Установлен перечень приоритетных показателей качества воды, которые требуют первоочередного внимания при водоподготовке: цветность, содержание органических и биогенных веществ, растворенный кислород, величина рН, численность и биомасса фитопланктона, микробиологические и ряд токсикологических показателей.

Результаты проведенных исследований по оценке качества днепровской и деснянской воды в районе питьевого водозабора г. Киева могут быть использованы при разработке мероприятий по повышению эффективности технологических приёмов обработки воды на действующих сооружениях Днепровской и Деснянской водопроводных станций.

Ключевые слова: питьевое водоснабжение, качество воды источника, гигиенические и экологические критерии, приоритетные показатели.

Вступление

В настоящее время в мире основным научным направлением при решении водохозяйственных проблем является поиск равновесия между защитой природных водных экосистем, использованием их ресурсов в различных отраслях народного хозяйства и здоровьем населения. При этом безопасность питьевого водоснабжения является одной из главных составляющих поставленных задач. Для их решения необходимо использование самых современных подходов к оцениванию и нормированию качества источников питьевого водоснабжения [1-4].

Утвердившаяся в странах западной Европы парадигма об «экологизации» водохозяйственной политики, особенно в сфере питьевого водоснабжения, является определяющей и для Украины. Современная отечественная концепция классификации и нормирования качества воды источников питьевого водоснабжения [5] базируется на трех взаимоувязанных подходах: экологическом, гигиеническом и технологическом. Это позволяет определять одновременно состояние экосистемы водного объекта, безопасность воды в гигиеническом отношении и оценить необходимость и последовательность обработки воды источника как сырья для производства высококачественной питьевой воды [4,6-8].

Постановка задачи. Река Днепр и её приток Десна являются основными поверхностными источниками питьевого водоснабжения г. Киева. А так как сохранение и

поддержка состояния здоровья населения на уровне, который отвечает критериям цивилизованного общества, зависит в первую очередь от качества питьевой воды, то и современное научно обоснованное оценивание и нормирование качества воды выбранных водных объектов является первоочередным в питьевом водоснабжении города.

Объекты и методика исследования

Пункты наблюдений на Днестре и Десне установлены с учетом расположения места забора воды на питьевые нужды г. Киева, систематических наблюдений служб осуществления государственного мониторинга вод, а также данных о водном режиме, физико-географических и морфологических особенностях исследуемых водных объектов. Днепровский питьевой водозабор расположен в 2 км ниже Киевской ГЭС на правом берегу Днестра, а Деснянский водозабор – по левому берегу Десны в 3,5 км от устья.

В качестве исходной информации были приняты данные аналитического контроля Минрегиона Украины и аналитической лаборатории Научно-технического центра исследования воды Института коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского НАН Украины. Характеристики состава и свойств днепровской и деснянской воды по отдельным показателям определяли по методикам, приведенным в Приложении А ДСТУ 4808:2007 [3].

На этой основе был определен перечень показателей, необходимых для оценивания качества днепровской и деснянской воды в местах питьевых водозаборов, включающий 71 показатель, и представленный 7 отдельными блоками: органолептическим, общесанитарным химическим, гидробиологическим, микробиологическим, паразитологическим, радиационного воздействия и токсикологическим.

Оценка качества воды в районах Днепровского и Деснянского водозаборов выполнялась по экологическим и гигиеническим критериям в соответствии с требованиями ДСТУ 4808:2007 «Источники централизованного питьевого водоснабжения. Гигиенические и экологические требования к качеству воды и правила выбора» [3]. Был использован один из приведённых в стандарте методических подходов к оценке качества воды, состоящий в определении соответствия величин отдельных показателей конкретному классу качества из четырёх имеющихся. Вербальная характеристика каждого класса приводится ниже:

- 1 класс – отменное, желательное качество воды;
- 2 класс – хорошее, приемлемое качество воды;
- 3 класс – удовлетворительное, приемлемое качество воды;
- 4 класс – посредственное, ограничено пригодное, нежелательное качество воды.

В качестве расчетного принят период 2009-2012 гг. Оценка проводилась для летне-осенней межени как самого сложного периода для функционирования водных экосистем и процессов водоподготовки на водопроводных станциях.

Изложение результатов исследования

Результаты выполненных расчетов по оценке качества воды р. Днестр в районе Днепровского водозабора и р. Десна в районе Деснянского водозабора по гигиеническим и экологическим критериям для периода летне-осенней межени в средние по водности годы представлены в табл. 1. Исходя из приведенных в этой таблице материалов, следует, что *органолептические характеристики качества воды Днестра и Десны определяются запахом, цветностью и мутностью*. Деснянская вода, как правило, светло-голубого цвета из-за наличия в ней меловых частиц, которыми она обогащается, проходя через меловые отложения, в то время как днепровская вода более темная (светло-бурая и желтая), что обусловлено влиянием болотной местности. Если сравнить органолептические характеристики воды на участке Днепровского и Деснянского водозаборов, то можно отметить, что цветность воды р. Десна на 1 класс меньше, чем р. Днестр: 56 град. (2 класс) и 98 град. (3 класс) по наихудшим значениям, соответственно. Средние значения показателя хотя и находились во 2 классе, но в разных его границах: Десна – 27 град. (начало 2 класса), Днестр – 65 град. (на границе с 3 классом).

Таблица 1. Сравнительная оценка качества воды р. Днепра и р. Десны в местах питьевых водозаборов г. Киева по гигиеническим и экологическим критериям в период летне-осенней межени

Показатели качества воды	Единицы измерения	р. Днепр в районе Днепропетровского водозабора				р. Десна в районе Деснянского водозабора			
		Наихудшие значения		Средние значения		Наихудшие значения		Средние значения	
		велич.	класс	велич.	класс	велич.	класс	велич.	класс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Органолептические показатели									
Запах	баллы	2	2	1	2	2	2	1	2
Цветность	град.	98	3	65	2	56	2	27	2
Мутность	мг/дм ³	6,0	1	2,9	1	10,9	1	3,5	1
II. Общесанитарные химические показатели									
Сухой остаток	мг/дм ³	333,0	1	248,0	1	319,0	1	288,4	1
Сульфаты	мг/дм ³	38,0	1	27,8	1	29,4	1	21,2	1
Хлориды	мг/дм ³	25,0	1	18,8	1	17,0	1	12,8	1
Магний	мг/дм ³	17,0	2	9,2	1	15,2	2	11,6	2
Жесткость общая	ммоль/дм ³	4,0	2	3,2	2	4,6	2	4,1	2
Щелочность	ммоль/дм ³	3,4	2	2,8	2	4,5	3	3,9	2
Водородный показатель	единицы рН	8,80	4	8,13	2	8,50	3	8,14	2
Азот аммонийный	мг N/дм ³	0,62	3	0,34	3	0,53	3	0,24	2
Азот нитритный	мг N/дм ³	0,040	3	0,009	2	0,023	3	0,13	3
Азот нитратный	мг N/дм ³	1,08	3	0,30	2	1,00	3	0,40	2
Фосфор фосфатов	мг P/дм ³	0,196	3	0,092	3	<0,003	1	<0,003	1
Растворенный кислород	мг O ₂ /дм ³	4,0	4	8,2	1	3,0	4	7,1	2
Перманганатная окисляемость	мг O/дм ³	19,5	4	13,5	3	12,8	3	6,8	2
ХПК	мг O/дм ³	33,3	3	26,4	2	37,8	3	26,4	2
БПК _п	мг O ₂ / дм ³	6,5	3	5,3	3	4,0	3	1,8	2
Общий органический углерод	мг C/дм ³	15,4	3	9,9	2	14,2	2	8,9	2
III. Гидробиологические показатели									
Численность фитопланктона	тис. кл./дм ³	53,5	3	8,3	1	74,2	3	5,9	1
Биомасса фитопланктона	мг/дм ³	21,1	4	4,5	2	57,4	4	4,6	2
Общий уровень хронической токсичности воды	единицы хронической токсичности	<1	1	<1	1	2	2	1,5	2
Микроскопические (несовершенные) грибы	кл./дм ³	сплошной рост	4	сплошной рост	4	сплошной рост	4	сплошной рост	4
IV. Микробиологические показатели									
Общее микробное число (ОМЧ)	КУО/см ³	7300	3	194	2	2500	3	344	2
Индекс БГКП	КУО/дм ³	9363	3	309	2	3636	3	214	2

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Термостабильные кишечные бактерии (ТКБ), индекс	КУО/ 100 дм ³	636	3	29	2	272	3	44	2
Наличие патогенных энтеробактерий	наличие/дм ³	отсут.	1	отсут.	1	отсут.	1	отсут.	1
Колифаги, индекс	БУО/дм ³	900	4	64	2	1750	4	229	3
V. Паразитологические показатели									
Число патогенных кишечных простейших	клетки, цисты/ 50 дм ³	отсут.	1	отсут.	1	отсут.	1	отсут.	1
Число кишечных гельминтов	клетки, яйца, личинки/ 50 дм ³	отсут.	1	отсут.	1	отсут.	1	отсут.	1
VI. Показатели радиационной безопасности									
Σ α-активность	Бк/дм ³	0,07	1	0,02	1	0,035	1	0,01	1
Σ β-активность	Бк/дм ³	0,54	1	0,22	1	0,76	1	0,17	1
Стронций-90	Бк/дм ³	0,10	1	0,06	1	0,01	1	0,01	1
Цезий-137	Бк/дм ³	0,13	1	0,015	1	0,008	1	0,002	1
Уран суммарная активность / концентрация природной смеси изотопов	Бк/дм ³ (мкг/дм ³)	0,017 (0,5)	1	0,013 (0,5)	1	0,035 (1,41)	1	0,022 (0,96)	1
Радий-228 (²²⁸ Ra)	Бк/дм ³	0,015	1	0,015	1	0,015	1	0,015	1
Тритий (H-3)	Бк/дм ³	<7,6	1	<7,6	1	<4,8	1	<4,8	1
VII. Токсикологические показатели химического состава воды (приоритетные)									
Неорганические									
Алюминий	мкг/дм ³	40,0	1	24,7	1	40,0	1	26,1	1
Барий	мкг/дм ³	32,1	1	29,9	1	18,8	1	17,0	1
Бериллий	мкг/дм ³	<0,03	1	0,02	1	<0,03	1	0,02	1
Бор	мкг/дм ³	<150,0	2	<150,0	2	<150,0	2	<150,0	2
Бромиды	мкг/дм ³	61,0	1	55,8	1	87,4	1	76,2	1
Ванадий	мкг/дм ³	0,64	1	0,49	1	0,73	1	0,60	1
Железо общее	мкг/дм ³	400,0	3	208,4	3	880,0	3	394,8	3
Кадмий	мкг/дм ³	<0,1	1	0,05	1	<0,1	1	0,05	1
Кобальт	мкг/дм ³	0,17	1	0,16	1	0,2	1	0,2	1
Литий	мкг/дм ³	2,6	1	2,5	1	4,7	1	4,3	1
Марганец	мкг/дм ³	420,0	3	70,8	2	180,0	3	67,7	2
Мышьяк	мкг/дм ³	1,4	2	1,2	2	6,0	2	3,1	2
Медь	мкг/дм ³	1,0	2	0,8	1	3,0	2	1,3	1
Молибден	мкг/дм ³	<2,5	2	<2,5	2	<2,5	2	<2,5	2
Никель	мкг/дм ³	<2,0	1	1,6	1	<2,0	1	1,7	1
Ртуть	мкг/дм ³	<0,04	1	<0,04	1	0,5	2	0,2	2
Свинец	мкг/дм ³	<1,0	1	0,5	1	9,0	2	3,4	1
Селен	мкг/дм ³	0,27	1	0,24	1	0,39	1	0,37	1
Сурма	мкг/дм ³	1,29	4	0,83	3	2,0	4	1,6	4

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Таллий	мкг/дм ³	<0,065	1	<0,033	1	<0,06	1	<0,03	1
Фториды	мкг/дм ³	360,0	1	214,6	1	330,0	1	250,9	1
Хром (III)	мкг/дм ³	0,43	1	0,43	1	0,35	1	0,35	1
Хром (VI)	мкг/дм ³	<2,5	1	1,4	1	<2,5	1	2,0	1
Цинк	мкг/дм ³	80,0	2	39,0	2	80,0	2	32,7	1
Цианиды	мкг/дм ³	<5,0	2	<5,0	2	<5,0	2	<5,0	2
Органические									
Бенз(а)пирен	мкг/дм ³	0,00031	1	0,00031	1	0,00012	1	0,00012	1
Нефтепродукты (общие)	мкг/дм ³	30,0	2	24,2	2	99,0	3	15,9	2
Пестициды хлорорганические (сумма)	мкг/дм ³	0,011	1	0,007	1	0,0031	1	0,0026	1
СПАВ	мкг/дм ³	90,0	3	49,7	2	<25,0	2	<25,0	2
Тетрахлорбензол	мкг/дм ³	0,00011	1	0,00011	1	<0,00001	1	<0,00001	1
Тетрахлоруглерод	мкг/дм ³	<0,00001	1	<0,00001	1	<0,00001	1	<0,00001	1
Тригалометаны (хлороформ)	мкг/дм ³	<5,0	1	2,5	1	<5,0	1	<5,0	1
Фенолы летучие	мкг/дм ³	0,004	1	0,002	1	0,0015	1	0,0008	1
Хлорфенолы	мкг/дм ³	0,0094	1	0,0048	1	0,0027	1	0,0015	1

Мутность деснянской воды тесно связана с ее гидрологическим режимом и вызвана присутствием тонкодисперсных примесей, которые обусловлены нерастворимыми или коллоидными неорганическими и органическими веществами различного происхождения. Значения этого показателя в летне-осенний период в устьевом участке Десны не превышали 10,9 мг/дм³, что отвечало 1 классу качества. В днепровской воде величины этого показателя были несколько меньше и составляли 6,0 и 2,9 мг/дм³ (1 класс) по наихудшим и средним величинам соответственно.

Запах воды Днестра и Десны определяли летучие вещества, которые попадают в воду в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при биохимическом разложении органических веществ, а также под влиянием коммунально-бытовых, промышленных и сельскохозяйственных сточных вод. При этом наихудшие и средние значения запаха в летне-осенний период не превышали 2 балла и 1 балл, соответственно (2 класс качества) (табл. 1).

Блок общесанитарных химических показателей тесно связан с блоками органолептических и гидробиологических показателей. В первую очередь это касается органических и биогенных веществ, содержания растворенного кислорода и величины рН. Известно, что наличие органических веществ, представленных в работе перманганатной окисляемостью, ХПК, БПК_п и общим органическим углеродом, существенно влияет на протекание многих процессов ее обработки (окисление, коагуляция, адсорбция), обуславливает появление в воде вторичных продуктов загрязнения и определяет ее биологическую стабильность.

В формировании органических веществ вод Днестра значительную роль играл сток болот и лесов, а деснянской воды – в основном притоки и питание грунтовыми водами. Влияние сточных вод здесь ощущалось преимущественно во время летних паводков. Как следует из данных табл. 1, наихудшие значения перманганатной окисляемости (19,5 мг О/дм³) относили днепровскую воду к 4 классу, содержание общего органического углерода и значения ХПК и БПК_п – к 3 классу, средние их значения соответствовали 2 и 3 классам. Что касается деснянской воды, то значения ХПК и перманганатной окисляемости по наихудшим величинам соответствовали 3 классу, а по средним – 2 классу. Содержание

общего органического углерода в летне-осенний период соответствовало 2 классу, а величина БПК_п составляла, как правило, от 0,5, до 4,0 мг O₂/дм³ и зависела от смены температуры и наличия растворенного кислорода.

Характерной особенностью кислородного режима верхнего участка Каневского водохранилища, где расположен Днепровский водозабор г. Киева, в летне-осенний период являлась нестабильность его содержания, зависящая от ситуации в приплотинной части Киевского водохранилища. На протяжении последних лет, особенно летом, отмечалось постепенное снижение содержания кислорода. Причинами этого являлось повышение температуры воздуха и воды и интенсивное развитие сине-зеленых водорослей. Так, при норме растворенного кислорода больше 8,0 мг O₂/дм³, его содержание в днепровской воде составляло по наихудшим значениям 4,0 мг O₂/дм³. Содержание растворенного кислорода деснянской воды соответствовало 4 и 2 классам качества (3,0 и 7,1 мг O₂/дм³) (табл. 1). Дефицит кислорода в районе Деснянского водозабора обычно отмечается в летний период.

Величины рН, зарегистрированные на участке Днепровского водозабора, составляли 8,80 и 8,13 единиц, что соответствовало 4 и 2 классам качества. Речная вода в районе Деснянского водозабора в летне-осенний период характеризовалась наихудшими и средними величинами рН 8,50 и 8,14 (3 и 2 классы) (табл. 1). Судя по приведенным данным, днепровская и деснянская воды в районе питьевых водозаборов оценивались как слабощелочные.

Обычно концентрации биогенных элементов изменяются обратно пропорционально биомассе фитопланктона. В период летне-осенней межени вследствие поступления прижизненных и особенно постлетальных экзометаболитов водорослей в днепровскую и деснянскую воду попадает большое количество органических веществ, которые, минерализуясь, приводят к увеличению в воде концентраций минеральных соединений азота и фосфора, используемых для развития новых поколений гидробионтов. Как следует из данных табл. 1, содержание азота аммонийного и фосфора фосфатов в целом характеризовалось 3 классом качества как по наихудшим, так и по средним их величинам, а концентрации азота нитритного и азота нитратного не превышали пределы 2 класса качества. В меженный период в приустьевом участке Десны содержание азота аммонийного составляло 0,53 и 0,24 мг N/дм³ (3 и 2 классы качества) по наихудшим и средним его величинам, что характерно для загрязненных поверхностных вод. Количество азота нитритного соответствовало 0,023 и 0,013 мг N/дм³ (3 класс качества) по наихудшим и средним величинам. Значительное содержание нитратов – 1,00 и 0,40 мг N/дм³ (3 и 2 классы качества) было отмечено осенью. Очевидно, это связано с внутриводоемными процессами и массовым отмиранием фитопланктона. Сезонное содержание минерального фосфора в деснянской воде изменялось в незначительных пределах и не превышало 0,003 мг P/дм³, что отвечало 1 классу качества.

В формировании химического состава деснянской воды большое значение имел ряд факторов: заболоченность территорий верховья рек, прохождение через меловые отложения на участке Н.-Северский – Шестка, впадение на 352 км р. Сейм, химический состав которого отличается от вод Десны. В тоже время на верхнюю часть Каневского водохранилища (Днепр) оказывало влияние вышерасположенное Киевское водохранилище и заболоченные поймы притоков. Соответственно по величине сухого остатка, содержанию сульфатов и хлоридов днепровская и деснянская вода в местах питьевых водозаборов г. Киева соответствовала 1 классу качества. Наличие магния, величины жесткости и щелочности в днепровской воде оцениваются 2 классом качества, а в деснянской – 2 и 3 классами качества (табл. 1). В целом, вода верховья Каневского водохранилища и приустьевого участка Десны в летне-осеннюю межень характеризовалась как пресная, гидрокарбонатно-кальциевая, II-III типа.

Блок гидробиологических показателей представлен, в первую очередь, фитопланктоном (табл. 1). Его численность на верхнем участке Каневского водохранилища достигала 53,5 тыс. кл./дм³ (3 класс), а биомасса – 21,1 мг/дм³ (4 класс). Процесс ухудшения качества

днепровской воды по гидробиологическим показателям в летне-осенний период связан с накоплением в воде азота и фосфора и интенсификацией внутриводоемных процессов. Что касается приустьевого участка Десны, то здесь преобладают диатомовые, хлорококковые и сине-зеленые водоросли. Наибольшая численность фитопланктона достигла 74,2 тыс. кл./дм³ (3 класс), а средние его величины составляли 5,9 тыс. кл./дм³ (1 класс). Биомасса фитопланктона соответствовала 57,4 и 4,6 мг/дм³ (4 и 2 классы) по наилучшим и средним величинам.

Результаты лабораторных исследований, проведенных впервые в Институте коллоидной химии и химии воды им. А.В. Думанского НАН Украины по общему уровню хронической токсичности показали, что ее значения в днепровской воде не превышали 1 единицы хронической токсичности (1 класс качества), а в деснянской составляли 2 единицы (2 классу качества). Относительно содержания микроскопических (несовершенных) грибов, то в обоих случаях был зафиксирован их сплошной рост, что отвечало 4 классу качества по классификации ДСТУ 4808:2007 (табл. 1).

Блок микробиологических показателей при оценке качества воды Днепра и Десны был представлен общим микробным числом, индексом БГКП, индексом ТКБ. Значения перечисленных показателей в днепровской и деснянской воде отвечали 3 классу качества по наилучшим их значениям и 2 классу – по средним, при отсутствии патогенных энтеробактерий (сальмонеллы, шигелы). Содержание колифагов в течение всего периода наблюдений по наилучшим величинам соответствовало 4 классу, а по средним – 2 классу в Днепре и 3 классу в Десне. Наличие в днепровской и деснянской воде термостабильных кишечных палочек (2-3 классы) свидетельствует о наличии в исследуемых водах фекального загрязнения, а рост общего микробного числа до 3 класса по его наилучшим значениям – о возможной эпидемической опасности.

Паразитологические показатели (патогенные кишечные простейшие и кишечные гельминты) в водах Днепра и Десны в местах питьевых водозаборов не зафиксированы (табл. 1).

Уровень *радиационной безопасности* днепровской и деснянской воды в местах водозаборов г. Киева не претерпел значительных изменений. Содержание радионуклидов значительно ниже нормативов и отвечало 1 классу качества по суммарной α - и β -активности, ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, суммарной активности урана, ²²⁸Ra и содержанию трития (табл. 1).

Результаты проведенных лабораторных исследований по определению *токсикологических показателей химического состава воды (приоритетных)* показали, что их концентрации в водах Днепра и Десны колебались от 1 к 4 классам качества, а именно:

1 класс качества – алюминий, барий, бериллий, бромид, ванадий, кадмий, кобальт, литий, никель, ртуть (Днепр), свинец (Днепр), селен, таллий, фториды, хром (III), хром (VI), бенз(а)пирен, пестициды хлорорганические (сумма), тетрахлорбензол, тетрахлоруглерод, ТГМ (хлороформ), фенолы, хлорфенолы;

2 класс качества – бор, мышьяк, медь (по средним значениям показателя – 1 класс), молибден, ртуть (Десна), свинец (Десна, по средним значениям показателя – 1 класс), цинк, цианиды, нефтепродукты, СПАВ (Десна);

3 класс качества – железо общее; марганец (по средним значениям показателя – 2 класс), СПАВ (Днепр, по средним значениям показателя – 2 класс);

4 класс качества – сурьма (в Днепре средние значения показателя – 3 класс).

Выводы

1. Апробация современной отечественной концепции классификации и нормирования качества воды источников питьевого водоснабжения, базирующаяся на экологическом, гигиеническом и технологическом подходах, позволила всесторонне оценить возможность использования выбранных водных объектов для водоснабжения г. Киева.

2. Проведенная оценка качества вод Днепра и Десны как источников питьевого водоснабжения г. Киева по экологическим и гигиеническим критериям показала достаточно высокий уровень загрязнения водных объектов в летне-осеннюю межень, которая является

самым сложным периодом для функционирования водных экосистем и процессов водоподготовки на водопроводных станциях.

3. Установлено, что приоритетными показателями качества воды являются: в блоке органолептических показателей – цветность; в блоке общесанитарных химических показателей – органические вещества (перманганатная окисляемость, ХПК, БПК_п, общий органический углерод), биогенные компоненты (азот аммонийный, нитритный, нитратный, а также фосфор фосфатов в Днепре), растворенный кислород, величина рН; в блоке гидробиологических показателей – численность и биомасса фитопланктона, микроскопические (несовершенные) грибы; в блоке микробиологических показателей – ОМЧ, индексы БГКП и ТКБ, колифаги; в блоке токсикологических показателей химического состава воды – железо общее, марганец, СПАВ, нефтепродукты, сурьма.

4. Результаты проведенных исследований по оценке качества днепровской и деснянской воды в районе питьевых водозаборов г. Киева могут быть использованы при разработке мероприятий по повышению эффективности технологических приемов обработки воды на действующих сооружениях Днепровской и Деснянской водопроводных станций.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ДНІПРА І ДЕСНИ В МІСЦЯХ ПОТУЖНИХ ПИТНИХ ВОДОЗАБОРІВ

І.С. Єзловецька, І.М. Лавренчук

Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України,
ПАТ «АК «Київводоканал», Київ, i.ezlovetskaya@ukr.net

На прикладі київських ділянок Дніпра і Десни апробовано сучасну вітчизняну концепцію класифікації і нормування якості води джерел питного водопостачання, яка базується на трьох взаємопов'язаних підходах: екологічному, гігієнічному і технологічному. Розглянуто специфіку умов формування якості річкових вод вибраних водних об'єктів в літньо-осінню межень середнього за водністю періоду. Визначено перелік показників, необхідний для оцінки якості води, який включає блоки органолептичних, загальносанітарних хімічних, гідробіологічних, мікробіологічних, паразитологічних, радіаційної безпеки і токсикологічних показників. Вперше виконано оцінку якості води вибраних поверхневих джерел питного водопостачання м. Києва в районі Дніпровського і Деснянського водозаборів за гігієнічними і екологічними критеріями. Встановлено перелік пріоритетних показників якості води, які потребують першочергової уваги при водопідготовці. Виявлено, що до таких відносяться кольоровість, вміст органічних і біогенних речовин, розчинений кисень, величина рН, чисельність і біомаса фітопланктону, мікробіологічні і ряд токсикологічних показників.

Результати виконаних досліджень з оцінки якості дніпровської і деснянської води в районі питних водозаборів м. Києва можуть бути використані при розробці заходів щодо підвищення ефективності технологічних прийомів обробляння води на діючих спорудах Дніпровської і Деснянської водопровідних станцій.

Ключові слова: питне водопостачання, якість води джерела, гігієнічні і екологічні критерії, пріоритетні показники.

THE ESTIMATION OF WATER QUALITY DNIPER AND DESNA IN LARGE WATER SUPPLY POINTS

I.S. Yezlovetska, I.N. Lavrenchuk

A.V. Dumansky Institute of Colloid Chemistry and Water Chemistry of NAS of Ukraine,
PAO «AK «Kyivvodokanal», Kyiv, Ukraine

The modern of our country classification conception and standardization of water sources quality for drinking water supply are tested by example of Kyiv areas of Dniper and Desna. This conception is based on three approaches: ecological, hygienic and technological. The specific

character of water quality formation is considered in summer-autumn low water for middle by water content of hydrological period. The enumeration of index, which are certain necessary for the water quality estimation, is defined. It includes the blocks of organoleptic, general sanitary chemical, hydrobiological, microbiological, parasitological, radiation safety and toxicological indexes. First the estimation of water quality of chosen drinking water surface source for Dnieper and Desna water supply point near Kyiv is done according to hygienic and ecological criteria. The list of priority indexes of water quality, which requires the immediate attention under water treatment, is established. It is defined that the coloration, content of organic and biogenic substances, dissolved oxygen, pH, abundance and biomass of phytoplankton, microbiological and some of toxicological indexes refer to the same.

Results of carried out studies concerning estimation of Dnieper and Desna water quality in the district of water supply point of Kyiv can be used for development of measures concerning increase of technological operation efficiency on working constructions of Dnieper and Desna water supply stations.

Keywords: drinking water supply, water source quality, hygienic and ecological criteria, priority indexes.

Список литературы:

1. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Commute action in the field of water policy // Official Journal of the European Communities, 22.12.2000, EN, L. 327/1.
2. Разнообразные подходы к экологическому управлению: Краткий курс по практике оценки риска, установлению экологических стандартов и разработке программ сокращения загрязнения в ЕС и США // Материалы семинара по стандартам качества воздуха и воды – К.: Минэкобезопасности Украины, Вашингтон: Центр политики по охране атмосферы, 1996. – 315 с.
3. Amended proposal for a Council Directive establishing a frame work for Community action in the field of water policy / Addendum to document 9265/98 ENN 258 PRO-COO P 91. – Brussels, 1998. – 20 p.
4. Гончарук В.В. Разработка эколого-гигиенической классификации качества поверхностных вод Украины – источников централизованного питьевого водоснабжения / В.В. Гончарук, В.Н. Жукинський, А.П. Чернявская и др. // Химия и технология воды. – 2008. – Спецвыпуск. Ч. II. – С. 3-51.
5. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води та правила вибирання : ДСТУ 4808:2007. – [Чинний від 2012-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 36 с.
6. Єзловецька І.С. Досвід використання сучасних підходів до оцінки якості природних вод для прогнозування технологічних прийомів їх кондиціонування / І.С. Єзловецька // Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті. – 2013. – № 2 (12). – С. 53-59.
7. Мешкова-Клименко Н.А. Централізоване питне водопостачання: історія, сучасний стан, перспективи розвитку/ Н.А. Мешкова-Клименко // Світогляд. – 2009. – № 4. – С. 66-68.
8. Экологические аспекты современных технологий охраны водной среды / Под ред. акад. НАН Украины В.В. Гончарука. – К.: Наукова думка, 2005. – 399 с. – (Проект «Наукова книга»).