

УДК 502.171:556(477.72)

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.3>

В.О. МАЛЄЄВ

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0003-1363-6502

В.М. БЕЗПАЛЬЧЕНКО

Херсонський національний технічний університет

ORCID: 0000-0002-1355-7938

АНАЛІЗ ВОДОПОСТАЧАННЯ Й ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Метою досліджень є оцінка стану водогінних мереж Херсонської області, аналіз якості питної води (2011-2017 роки), узагальнення кризових ситуацій щодо водопостачання в населених пунктах регіону, розробка першочергових заходів по забезпеченню всіх населених пунктів якісною питною водою та пропозицій щодо реформування водного господарства області. Надана характеристика стану мереж водопостачання населення та підприємств Херсонської області. Зазначено, що більшість водопроводів області тривалий термін експлуатується без капітального ремонту та реконструкції, тому повністю амортизовані й не забезпечують герметичність водопроводів, 20% водонапірних веж протікають і вже не підлягають ремонту. Встановлено, що у більшості районів міста якість води за органолептичними, хімічними та мікробіологічними показниками відповідає нормативним значенням. Проаналізовані показники якості питної води у розподільній мережі по районах м. Херсона за 2005 та 2007 роки. У центрі міста спостерігалось перевищення значень сухого залишку та сульфат-йонів. Аналіз динаміки (2011-2017 рр.) якості питної води свідчить, що в розподільній мережі обласного центру вона відповідає вимогам державних санітарних правил і норм. Вміст Алюмінію та Свинцю наближається до граничних значень, встановлено перевищення вмісту сухого залишку та йонів Хлору, сульфатів та нітратів. Стратегія реформування водного господарства області повинна спиратися на загальні орієнтири трансформації всього господарського комплексу країни і враховувати інституціональні перетворення та інтеграційні процеси. При цьому комплекс заходів щодо відновлення надійного та якісного водозабезпечення населення області повинен враховувати як фінансову складову так і екологічні наслідки водогосподарської діяльності.

Ключові слова: водозабезпечення, якість питної води, водне господарство, бювети, модульні станції доочистки.

В.А. МАЛЕЕВ

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0003-1363-6502

В.М. БЕЗПАЛЬЧЕНКО

Херсонский национальный технический университет

ORCID: 0000-0002-1355-7938

АНАЛИЗ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Целью исследований является оценка состояния водопроводных сетей Херсонской области, анализ качества питьевой воды (2011-2017 годы), обобщение кризисных ситуаций по водоснабжению в населенных пунктах региона, разработка первоочередных мер по обеспечению всех населенных пунктов качественной питьевой водой и предложений по реформированию водного хозяйства области. Дана характеристика состояния сетей водоснабжения населения и предприятий Херсонской области. Отмечено, что большинство водопроводов области эксплуатируется длительный срок без капитального ремонта и реконструкции, поэтому полностью амортизированы и не обеспечивают герметичность водопроводов, 20% водонапорных башен протекают и не подлежат ремонту. Установлено, что в большинстве районов города качество воды по органолептическим, химическим и микробиологическим показателям соответствует нормативным значениям. Проанализированы показатели качества питьевой воды в распределительной сети по районам г. Херсона за 2005 и 2007 годы. В центре города наблюдалось превышение значений сухого остатка и сульфат-ионов. Анализ динамики (2011-2017 гг.) качества питьевой воды свидетельствует, что в распределительной сети областного центра она соответствует требованиям государственных санитарных правил и норм. Содержание алюминия и свинца приближается к предельным значениям, установлено превышение содержания сухого остатка, ионов хлора, сульфатов и нитратов. Стратегия реформирования водного хозяйства области должна опираться на общие ориентиры трансформации всего хозяйственного

комплекса страны, а также учитывать институциональные преобразования и интеграционные процессы. При этом комплекс мер по восстановлению надежного и качественного водоснабжения населения области должен учитывать как финансовую составляющую, так и экологические последствия водохозяйственной деятельности.

Ключевые слова: водоснабжение, качество питьевой воды, водное хозяйство, бьюветы, модульные станции доочистки.

V.A. MALJEJEV

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0003-1363-6502

V.M. BEZPALCHENKO

Kherson National Technical University

ORCID: 0000-0002-1355-7938

ANALYSIS OF WATER SUPPLY AND QUALITY OF DRINKING WATER IN KHERSON REGION

The purpose of the research is to assess the state of water supply networks in the Kherson region, to analyze the quality of drinking water (2011-2017), to summarize the crisis situations for water supply in the settlements of the region, to develop priority measures for providing all settlements with quality drinking water and proposals for water reform of the region. The description of the state of water supply networks of the population and enterprises of Kherson region is given. It is noted that most of the water supply systems in the region are long-term operated without major repairs and reconstruction, so they are fully depreciated and do not provide leakproofness of water supply systems, 20% of water towers are not repairable. It is established that in most parts of the city water quality in accordance with the organoleptic, chemical and microbiological parameters meets the normative values. Indicators of drinking water quality in the distribution network by Kherson districts for 2005 and 2007 are analyzed. In the city center, the values of dry residue and sulfate ions were exceeded. Analysis of the dynamics (2011-2017) of drinking water quality shows that in the distribution network of the regional center it meets the requirements of state sanitary rules and norms. Aluminum and Lead content are approaching the limit values, the excess content of dry residue and chlorine ions, sulfates and nitrates is established. The strategy of water reform of the region should be based on the general guidelines of transformation of the whole economic complex of the country and take into account institutional transformations and integration processes. At the same time, a set of measures to restore reliable and high-quality water supply to the population of the region must take into account both the financial components and the environmental consequences of water management.

Keywords: water supply, drinking water quality, water management, pump rooms, modular refinement stations.

Постановка проблеми

Право на воду – це право кожної людини, що має бути обов'язково забезпечено державою. Кількість і якість води – своєрідний показник стану економіки, соціуму, екосистеми країни або окремого регіону. Водопостачання населення області – найважливіша соціально-економічна задача. В Україні закріплений принцип пріоритету комунально-побутового водопостачання: в будь-яких умовах населення повинно бути забезпечено питною водою у першу чергу [1]. Комунально-побутове господарство як водокористувач має ряд особливостей, зокрема високі вимоги до якості води за фізичними, хімічними властивостями, мікробіологічними показниками. Інша вимога до питної води – відсутність патогенних мікроорганізмів. Нестача чистої питної води – одна з головних причин інфекційних хвороб. Інша особливість водокористування комунально-побутового господарства – відносна рівномірність використання води протягом року та нерівномірність витрат протягом доби [2]. Доля комунально-побутового водопостачання у водоспоживанні області незначна, складає 5-7% від загальних витрат води [3]. Проблеми водопостачання насамперед пов'язані з прорахунками в системі управління водними ресурсами, ніж з фактичною нестачею води. Водогосподарський комплекс України за структурою і рівнем територіально-галузевого водоспоживання, водокористування та водоохорони є водоемним, незбалансованим і за екологічними параметрами не відповідає можливостям відновлення водних ресурсів [4]. Питання водопостачання населення області, аналізу її якості є першочерговими з точки зору безпеки життєдіяльності країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Водопостачання населення області, враховуючи обмежену кількість водних ресурсів, безперечно є найважливішим завданням сьогодення [5]. Переважна більшість водопроводів області експлуатується тривалий час без капітального ремонту та реконструкції. Водопровідні мережі повністю амортизовані і не забезпечують герметичність [6]. З 1086 водопроводів не відповідають санітарним вимогам 165, у тому

числі 160 через відсутність зон санітарної охорони джерел водопостачання, 3 – необхідного комплексу очисних споруд, 2 – знезаражуючого обладнання. Через незадовільний санітарно-технічний стан водопроводів частина мешканців сіл Качкарівка, Саблуківка, Львове Бериславського району протягом багатьох років використовують для питних потреб дніпровську воду без попередньої очистки та знезараження. 37% водопровідних мереж (1058,1 км) знаходиться у аварійному стані. Найбільший рівень аварійних мереж у смт Білозерці (59%), Каланчаку (85%), Бериславі (74%), Новотроїцьку (79%), Чаплинці (66%), Нижніх Сірогозах (60%). Більшість артезіанських свердловин потребують реконструкції та ремонту, біля 20% водонапірних веж протікають і не підлягають ремонту. Практично без води у весняно-літній період залишається більша половина населення смт Високопілля, частина Горностаївки, Іванівки. Незадовільний санітарно-технічний стан водопровідних мереж і споруд, постійне відключення від електроенергії та подача води за графіком призводять до мікробного забруднення та створюють небезпечну епідемічну ситуацію. Не відповідають вимогам нормативних документів за мікробіологічними показниками проби води у Великопетиському, Горностаївському, Новотроїцькому та Чаплинському районах, перевищуючи середній показник по області у 2-5 разів [7]. Геолого-експертними дослідженнями, проведеними Південноукраїнською гідрогеологічною експедицією, встановлено погіршення якості підземних вод щодо мінералізації у 60 селах та селищах міського типу 9 районів області та м. Херсона. У Білозерському, Бериславському, Великоолександрівському, Генічеському, Горностаївському, Каховському, Нижньосірогозькому, Високопільському, Іванівському, Олешківському, Чаплинському районах в основному характерний водовідбір з підземних вод мінералізацією 1,5-3 г/дм³. На території Арабатської Стрілки та м. Генічеська, сел Каланчацького району (Олександрівка, Мирне, Привільне), Нововоронцовського, Новотроїцького районів використовуються підземні води з мінералізацією до 1,5 г/дм³. Внаслідок перевантаження водовідбору з деяких свердловин Херсонського родовища та порушення їх конструкцій відмічається погіршення в них якості питної води. Істотний вплив на гідрохімічну обстановку водоносного горизонту на території смт Комишани мають незареєстровані приватні свердловини, які пробурюються та експлуатуються з порушенням санітарних норм, а також вигребні ями фільтруючого типу [8]. Для водопостачання міста Херсона використовується підземне джерело – Сарматський водоносний горизонт (водовмісні породи – вапняки) [9]. Для підйому води «Херсонводоканал» експлуатує свердловини глибиною 60-100 м, з яких 70% вичерпали нормативний термін експлуатації. Значна частина потребує декальматзації. Зі свердловин, розташованих на території насосних станцій та групових водозаборів, насоси системою водогонів 1-го підйому подають воду в резервуари чистої води (РЧВ) насосних станцій водопроводу (НСВ), звідки насосами, встановленими у машинному залі насосних станцій, вода подається у розподільчу мережу міста. 23 насосні агрегати вичерпали нормативний термін експлуатації. Резервуарів чистої води 14 одиниць загальним об'ємом 41,9 тис.м³. Знезараження води здійснюється хлором на 4-х хлораторних станціях і за допомогою бактерицидних пристроїв. Водопостачання населення та підприємств Херсонської області здійснюється від 57 комунальних, 373 відомчих, 655 сільських та 1 міжрайонного водопроводів. Усього для водозабезпечення населення задіяно 1086 водогонів. Централізованим питним водопостачанням забезпечені усі 9 міст, 32 селища міського типу (100%) та 609 сільських населених пунктів (93,7%) [4].

Формулювання мети досліджень

Метою досліджень є оцінка стану водопостачання населення Херсонської області, аналіз якості питної води, узагальнення кризових ситуацій щодо водопостачання та водовідведення в населених пунктах регіону, розробка першочергових заходів по забезпечення всіх населених пунктів якісною питною водою та пропозицій щодо реформування водного господарства області. При виконанні поставленої мети користувались методами системного аналізу, математичної статистики.

Викладення основного матеріалу дослідження

Вода для забезпечення питних потреб населення області використовується з підземних джерел на 91,9% від загальної кількості та на 8,1% з поверхневих джерел. Одним водозабором питна вода забирається з Каховського магістрального каналу й після очистки та знезараження на очисних спорудах потужністю 22,2 тис.м³/добу подається в Іванівський груповий водогін. На ньому збудовано: 95 км магістральних водопроводів і 43,4 км внутрішньо селищних мереж; насосні станції I та II підйому, 6 насосних станцій підкачки; хлораторну, електролізу, комплекс очисних споруд; інші виробничі споруди. Це дало можливість забезпечити централізованим водопостачанням мешканців 9 сіл Іванівського та Нижньосірогозького районів. Для перевірки ефективності очищення та знезараження лабораторією обласної санітарно-епідеміологічної станції шокварталу досліджується вода на наявність тригалогенметанів. Ці інгредієнти у воді знаходяться в межах допустимої концентрації. Внутрішній контроль за якістю питної води здійснює служба акредитованої лабораторії Іванівського групового міжрайонного управління водного господарства. Якість питної води визначається за 5 органолептичними показниками, бактеріологічний аналіз проводиться за трьома показниками, санітарно-хімічний – за 25. Питна вода повністю відповідає вимогам нормативних документів. Знезараження води здійснюється хлором. Вода подається споживачам за графіком.

Привізною водою постійно користуються в області понад 15000 мешканців 24 населених пунктів. Загальний відсоток населення, що постійно користується привізною питною водою складає 5,0%, ще 1,7% – тимчасово влітку. У Каховському районі мешканці 19 населених пунктів (Дудчино, Червоне Поділля, Волинське, Дмитрівка, Діброва, Наталівка, Чорноморівка, Слиненко, Перекоп, Мар'янівка, Кам'янка, Коробки, Заозерне, Сокирки, Скворцовка, Зелена Рубанівка, Подівка, Калинівка) внаслідок високої жорсткості води користуються привізною водою. Села централізованим водопостачанням забезпечені.

Завдяки виконанню заходів регіональної програми «Питна вода Херсонщини» на 2006-2020 рр. в області поступово знижуються втрати води, які складають у середньому 33,1%. Найбільші втрати спостерігаються у: м. Херсоні – 48%, м. Таврійськ – 38,5%, смт Новотроїцьк – 56%, смт Каланчак – 39,9% (табл. 1).

Таблиця 1

Втрати питної води по Херсонській області (на 01.04.2009 р.)

Назва населеного пункту та комунального господарства	Піднято води, (тис.м ³)	Подано води в мережі (тис.м ³)	Відпущено води усім споживачам, тис.м ³	Втрати питної води			
				при підйомі тис.м ³	при очищенні тис.м ³	в мережах тис.м ³	не обліковані втрати
м. Херсон, ВУВКГ	30922,5	30410,6	24145	1252,3		7044,9	6251,2
КВУ «Каховський водоканал» м. Каховка	4276,2	4276,2	3689,6	-		436,9	149,7
КВУ «Бериславський водоканал» м. Берислав	606,3	606,3	566,3	-		40	-
Великопетиський СКГ	1500	1500	1495	-		5	-
смт. Велика Олександрівка КП «Комсервіс»	57,0	57,0	57,0			-	-
смт. Калінінське Комбінат комунальних підприємств	54,4	54,4	44,5	-		8,9	-
смт Верхній Рогачик, ПП «Перемога»	436	436	289,3	-		146,7	
ВУВКГ м. Генічеськ	1240	1025	1025	-		215	-
МКП м. Гола Пристань	195	195	190	-		5	-
Горностаївський ККП,	154,7	154,7	120,9	-		33,8	-
Іванівське міжрайонне управління водного господарства	312	283,9	283,9	-		28	-
ККП смт Каланчак	432,2		259,6	-		172,6	
Нижньосірогоський райсількомунгосп	227,4	225,4	179,6	2		45,8	
АТОВ "МТС", смт Нововоронцовка	77,6	77,6	76,1	0		5,3	0,3
смт Новотроїцьке НЖКП	114	114	102	-		12	
смт Новотроїцьке МККП	1294						
МКП «Водне господарство» м. Скадовськ	1117,3	1117,3	1034,8	0		82,5	-
м. Цюрупинськ	584,5	584,5	484,8	-		63,4	36,3
смт Брилівка	88,1	88,1	75,5	-		-	12,6
БККП смт Чаплинка	869	869	831	-		38	-
БККП смт Асканія-Нова	184,2	184,2	160,7	0		23,5	-

Питома вага проб питної води з централізованих водопроводів, які не відповідають вимогам стандарту за санітарно-хімічними показниками, становить 16,7% (2008 р), за мікробіологічним показником – 1,8% (табл. 2) [10]. Питна вода для радіологічних досліджень відбиралася з джерел водопостачання у місті Нова Каховка, селища міського типу Велика Лепетиха, Білозерка. Усі проби відповідали нормативам. Водопостачання частини населення 9 районів області здійснюється за рахунок 128 джерел децентралізованого водопостачання (124 колодязів, 1 каптажу, 3 артезіанських колодязів). Вода з джерел децентралізованого водопостачання не відповідала вимогам стандарту за санітарно-хімічними показниками у 28% досліджених проб, мікробіологічним – 7,2%.

Таблиця 2

Якість води джерел питного водопостачання (2008 рік) [6]

№	Найменування показника	Кількість	% від загальної кількості	+/- до 2007 р.
1	Проби води з джерел централізованого водопостачання, що не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за показниками:			
	санітарно-хімічними	1746	17	137
	бактеріологічними	346	1,8	92
	радіологічними	-	-	-
2	Проби води з джерел децентралізованого водопостачання, що не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за показниками:			
	санітарно-хімічними	55	28	18
	бактеріологічними	14	7,2	4
	радіологічними	0	-	-
	у тому числі:			
2.1	<i>з артезіанських свердловин за показниками</i>			
	санітарно-хімічними	0	0	0
	бактеріологічними	0	0	0
	радіологічними	0	0	0
2.2	<i>з каптажів за показниками</i>			
	санітарно-хімічними	0	0	0
	бактеріологічними	0	0	0
	радіологічними	0	0	0
2.3	<i>з колодязів за показниками</i>			
	санітарно-хімічними	55	28	18
	бактеріологічними	14	7,2	1
	радіологічними	0	0	-

Знезараження води здійснюється хлором на 4-х хлораторних станціях, розташованих на території насосних станцій водопроводу, і за допомогою бактерицидних пристроїв на НСВ-5 та 6 у мікрорайоні «Корабел». Хлораторні водопровідні насосні станції побудовані у 70-80-х роках минулого століття відповідно до вимог колишньої нормативної бази, але зараз вони не відповідають вимогам нових «Правил безпеки при виробництві, зберіганні, транспортуванні і застосуванні хлору» в частині локалізації парів хлору при можливому його викиді. 82 автономні артезіанські свердловини, що розташовані у місті, подають воду безпосередньо у водопровідну мережу. Основні водозабори розташовані в районі НСВ-1, площа Тутушкіна, 9 (Водозабір-1) і НСВ-2, вул. Кутузова, 36 (Водозабір-2). НСВ-1 здійснює водопостачання в основному центральної частини міста. На території НСВ-1 розташовано 13 свердловин і промисловий водозабір. У міжпікові періоди водокористування вода НСВ-1 іде на наповнення РЧВ НСВ-3. НСВ-2 забезпечує водою Дніпровський район і Таврійські мікрорайони. На території НСВ-2 і за її межами (Кіндійський, Антонівський та Верхньоантонівський водозабори), розташовано 39 свердловин. НСВ-4 забезпечує подачу води у Таврійський та Північний мікрорайони. НСВ-3 забезпечує водопостачання Шуменського мікрорайону. На території даного мікрорайону розташовано 4 свердловини, вода з яких по водогонам подається у 3 резервуари НСВ-3 загальним об'ємом 12000 м³. Водопостачання мікрорайону «Корабел» (острів) забезпечують НСВ-5 і НСВ-6. У два РЧВ НСВ-5 загальним об'ємом 1000 м³ подається вода з 3-х свердловин. На території НСВ-6 розташована одна свердловина, яка підключена до РЧВ об'ємом 500 м³. Облік води, що подається у

розподільчу мережу, здійснюється ультразвуковими витратомірами, встановленими на виходах (водогонях) насосних станцій водопроводу. У системі водопостачання м. Херсона для подачі води на верхні поверхи багатоповерхових будинків працюють підвищувальні насоси (3-й підйом). Підвищувальні насоси холодної води, які розташовані в теплопунктах, експлуатуються теплопостачальними організаціями, а ті, що розташовані у прибудовах до житлових будинків або в будинках – житловими організаціями. Дані, представлені у таблицях 3-6 ілюструють загальну ситуацію динаміки якості питної води по окремих районах міста. Тенденція прогресивного погіршення якості питних вод є результатом багаторічного інтенсивного антропопресингу на навколишнє природне середовище. Довготривала експлуатація артезіанських свердловин призвела до порушення режиму підземних вод. За нормативними показниками місто може добувати з міських свердловин – 140 тис.м³ на добу, а також з відомчих – 50 тис.м³ на добу. Фактично відкачується на 12 тис.м³ більше.

Таблиця 3

Якість питної води у розподільній мережі по районах м. Херсона за 2005 р.

Показники	Райони міста					
	Центр	ХБК	Шуменський	Таврійський	Північний	с. Текстильників
Запах (бал.)	0	0	0	0	0	0
Смак (бал)	0	0	0	0	0	0
Кольорність, (град)	4	3	3	2	2	0
Каламутність, мг/дм ³	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0
Залишковий хлор, мг/дм ³	300-750	200-350	350-600	200-250	200-350	150-200
Загальна жорсткість, моль/м ³	8-20	5-16	7-12	7-10	7-10	5-7
Сульфати, мг/дм ³	450-850	300-400	400-450	200-300	200-300	100-200
Окислюваність, мгО/дм ³	2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Амоніак, мг/дм ³	0-0,5	0-0,2	0-0,2	0-0,1	0-0,1	0
Нітрити, мг/дм ³	0-0,5	0-0,2	0-0,2	0-0,1	0-0,1	0
Нітрати, мг/дм ³	30-110	5-25	10-25	5-15	5-15	1-4
Залізо, мг/дм ³	0-0,1	0-0,1	0-0,1	0	0	0
pH	7-9	7-9	7-9	7-9	7-9	7-9
Сухий залишок, мг/дм ³	1500-3000	500-1500	1500-2000	500-1400	500-1400	500-500
Свинець, мг/дм ³	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Миш'як, мг/дм ³	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02
Цинк, мг/дм ³	0-0,08	0-0,04	0-0,05	0-0,04	0-0,04	0
Мідь, мг/дм ³	0-0,03	0	0-0,01	0	0	0
Вуглекислота, мг/дм ³	10	10-20	10-20	10-20	10-20	5-10
Мікробне число	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	10
Колі-індекс	<3	<3	<3	<3	<3	<3

Для населених пунктів Скадовського, Голопристанського, Каланчацького районів, м. Нова Каховка використовуються підземні води з мінералізацією до 1 г/дм³. Підземні води Каховського водосховища в районі м. Каховка, артсвердловини СП №634, 829, 987, що розташовані по узбережжю р. Дніпра (в районі м. Херсона), з підвищеним вмістом Мангану (1,1-5,5 ГДК). Спостерігається наявність пестицидів групи ДДТ, ДДД, гептахлору у підземних водах м. Каховка, ДДД – у питній воді артсвердловини СП №634. Артсвердловина №4-174 у смт Велика Лепетиха має питну воду з сухим залишком 5,9 г/дм³, що потребує негайного проведення санітарно-технічного тампонажу. На північний схід від м. Гола Пристань розташовано Голопристанське родовище із затвердженими експлуатаційними запасами підземних вод у кількості 34,7 тис.м³/добу, яке не експлуатується. Прогнозні ресурси підземних вод на території області з мінералізацією до 1,5 г/дм³ складають 4102,39 тис.м³/добу. По 13 водозаборах запаси підземних вод затверджені у кількості 923,3 тис.м³/добу.

В області на комунальних підприємствах повільними темпами ведеться робота по впровадженню сучасних технологій [11]. Вирішення проблеми забезпечення населення міста якісною питною водою пов'язано з пошуком нових родовищ якісної питної води, бурінням та будівництвом артезіанських свердловин, ремонтом або прокладенням нових водопровідних мереж. Інший підхід – будівництво стаціонарних станцій доочистки питної води, отриманої як з поверхневих, так і з підземних джерел.

Третій підхід – монтаж малогабаритних модульних станцій доочистки питної води, які можна встановлювати насамперед на харчоблоках дитячих садків, шкіл та інших навчальних закладів.

Таблиця 4

Якість питної води в розподільній мережі по районах м. Херсона за 2007 р. [6]

Показники	Центр	ХБК	Шуменський	Таврійський	Північний	Текстильників
Запах (бал.)	0	0	0	0	0	0
Смак (бал)	0	0	0	0	0	0
Кольорність (град)	4	3	3	2	2	0
Каламутність, мг/дм ³	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0
Хлориди, мг/дм ³	300-800	200-300	350-600	200-250	200-350	150-200
Загальна жорсткість, моль/м ³	8-20	5-16	7-12	7-10	7-10	5-7
Сульфати, мг/дм ³	450-850	300-400	400-450	200-300	200-300	100-200
Окислюваність, мгО/дм	2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Амоніак, мг/дм ³	3-5	0,5-1	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0
Нітриди, мг/дм ³	0-0,5	0-0,2	0-0,2	0-0,1	0-0,1	0
Нітрати, мг/дм ³	30-110	5-25	10-25	5-15	5-15	1-4
Залізо, мг/дм ³	0-0,1	0-0,1	0-0,1	0	0	0
pH	7-9	7-9	7-9	7-9	7-9	7-9
Сухий залишок, мг/дм ³	1500-3000	500-1500	1500-2000	500-1400	500-1400	500-500
Свинець, мг/дм ³	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Миш'як, мг/дм ³	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02	0-0,02
Цинк, мг/дм ³	0-0,08	0-0,04	0-0,05	0-0,04	0-0,04	0
Фтор, мг/дм ³	0,2-0,4	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,25
Мідь, мг/дм ³	0-0,03	0	0-0,01	0	0	0
Мікробне число	0-10	0-10	0-10	0-10	0-10	10
Колі-індекс	<3	<3	<3	<3	<3	<3

Для забезпечення населення м. Херсона високоякісною водою потрібно знову розглянути питання будівництва водогону з Лівобережжя, відновити водовідбір на Верхньо-Антонівському водозаборі, модернізувати застарілу водогінну мережу. Підвищення оплати послуг водозабезпечення, 100% встановлення лічильників спонукатиме споживачів до раціонального та економного використання питної води в м. Херсоні. Аналізуючи проблему водопостачання населення Херсонської області зазначимо першочергові заходи щодо усунення кризових точок: реконструкція та будівництво Верхньо-Антонівського водозабору м. Херсона; продовження будівництва Іванівського групового водоводу, що надасть можливість поліпшити водопостачання у 5 районах області; розширення системи бюветів (рис. 1) (платних та безкоштовних) у м. Херсоні, районних центрах; встановлення малогабаритних модульних станцій доочистки питної води, насамперед на харчоблоках шкіл, дитячих садків. Окремо треба зазначити проблему щодо збереження якості води під час перевезення та збереження води в кюветах. Відсутня інформація щодо технологій санітарного очищення ємностей в бюветах міста.

Окремим пунктом щодо комплексного вирішення проблеми водозабезпечення області є розробка та впровадження системи моніторингу водного середовища області [12].

Зазначимо, що без належного водопостачання населені пункти сільської місцевості Херсонської області припинять існування. Для успішного вирішення проблеми забезпечення населення міста якісною питною водою існує декілька шляхів. Один з них – витратний шлях, пов'язаний з пошуком нових родовищ якісної питної води, бурінням та будівництвом артезіанських свердловин, ремонтом або прокладанням нових водопровідних мереж. Другий, не менш витратний шлях – це будівництво стаціонарних станцій доочистки питної води, отриманої, як з поверхневих, так із підземних джерел. При цьому вода буде доставлятися споживачам гарантованої та постійної якості, але за високою ціною. Третій шлях – це встановлення малогабаритних модульних станцій доочистки питної води, які можна встановлювати безпосередньо в місцях призначення, а саме: на харчоблоках шкіл та дитячих садків, у місцях питного споживання тощо. Плата за воду повинна враховувати дві складові: плату за

використання водних ресурсів, яка носить рентний характер, і плату за доставку й забезпечення якості води [13].

Таблиця 5

Якість питної води в розподільній мережі м. Херсона

Дата	Місце відбору проб	Фториди, мг/дм ³	Миш'як, мг/дм ³	Водневий показник	Манган, мг/дм ³	Цинк, мг/дм ³	Кремній, мг/дм ³	Свинець, мг/дм ³	Кадмій, мг/дм ³	Ртуть, мг/дм ³	Молібден, мг/дм ³
	ДСан...	1,5	0,01	6,5-8,5	0,5	1,0	10,0	0,01	0,001	0,0005	0,07
2011	Площадка НСВ Площа Тутушкіна	0,1	<0,005	7,17							
2012		0,9	<0,005	8,29			5,1		<0,001	0,0002	
2013		1,1	<0,005	8,12	0,0	<0,02	5,6	<0,001	<0,001	0,0000	<0,0025
2014		0,926		7,75							
2015		0,917		8,08	0,004						
2016		1,092		8,49	<0,001						
2017		0,887		8,42	0,001						
Локальні свердловини		0,214	<0,005	7,98	0,006	<0,02	7,30	<0,001	<0,001	0,0003	<0,0025
2011	Вул. Арктична, 3	<0,005	<0,005	8,33							
2012		<0,005	<0,005	8,14			5,40		<0,001	0,0003	
2013		<0,005	<0,005	8,13	0,013	<0,02	5,40	<0,001	<0,001	0,0002	<0,0025
2014		0,662		8,13							
2015		0,618		8,04	0,014						
2016		0,794		8,08	0,014						
2017		0,712		8,17	0,006						
2011	Пікарня ХБК 2, вул Кримська 138	0,234	<0,005	7,93							
2012		0,180	<0,005	7,89			6,10		<0,001	0,00005	
2013		0,220	<0,005	7,91	0,007	<0,02	6,50	0,001	<0,001	0,0003	<0,0025
2014		0,174		7,88							
2016		0,232		7,83	0,006						
2017		0,171		7,85	0,007						



Рис. 1. Бювети у м. Херсоні

Висновки

1. Стратегія щодо забезпечення населення області питною водою потребує системного підходу і має враховувати інституціональні перетворення та інтеграційні процеси. Для комплексного вирішення проблеми водозабезпечення області (в тому числі питною водою) потрібно впровадити систему моніторингу водного середовища області.

2. Дослідженнями встановлено погіршення якості підземних вод щодо мінералізації у 60 селах та селищах міського типу 9 районів області та м. Херсона. Для забезпечення населення міста Херсон високоякісною водою треба повернутися до розгляду питання щодо будівництва водогону з Лівобережжя, відновити водовідбір на Верхньо-Антонівському водозаборі, модернізувати застарілу водогінну мережу. Проведений аналіз якості питної води показав, що величина рН, каламутність, вміст нітратів, сухого залишку не виходили за межі нормативних значень. Відзначимо тенденцію щодо підвищення вмісту у питній воді ртуті, кремнію, фторидів. Потребує вирішення проблема контролю якості води в бюветах.

3. Покращення ситуації щодо забезпечення населення області якісною водою включають: виділення коштів на виконання геологорозвідувальних робіт з метою затвердження запасів прісних підземних вод для задоволення потреб у питній воді насамперед сільських населених пунктів; проведення реконструкції водопровідних мереж; проведення детальної гідрогеологічної розвідки на площах діючих водозаборів із прогнозними запасами родовищ; здійснення органами місцевого самоврядування інвентаризації артезіанських свердловин, вирішення питання тампонажу непридатних для експлуатації артезіанських свердловин, монтаж малогабаритних модульних станцій доочистки питної води насамперед на харчоблоках дитячих садків, шкіл, інших навчальних закладів.

Список використаної літератури

1. Водний кодекс України. Редакція від 18.12.2017 URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80/>. (дата звернення: 05.12.2019).
2. Левківський С.С., Падун М.М. Рациональное використання і охорона водних ресурсів: підручник. Київ, 2006. 280 с.
3. Малеев В.О., Лисюк В.М. Динаміка споживання води в Херсонській області. Современные проблемы гидробиологии. Перспективы. Пути и методы решений: 2012 рік: материалы третьей Междунар. науч. конф., 17–19 мая 2012 г. Херсон, 2012. С. 357–361.
4. Малеев В. А., Безпальченко В.М. Водохозяйственный комплекс Херсонской области: состав, анализ, эколого-экономические проблемы, перспективы развития. Вісник ХНТУ. 2016. № 2(57). С. 200–208.
5. Безпальченко В.М., Пискун Е.А. Качество питьевой воды г. Херсона. Екологічна безпека держави: 2018 рік: тези доповідей XII Всеукр. наук.-практ. конф. 19 квітня 2018 р. Київ: НАУ, 2018. С.118–119.
6. Малеев В.О. Якість питної води Херсонської урбоєкосистеми. Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення: Зб. наук. праць. Херсон: ПП Вишемирський, 2009. С. 264–270.
7. Малеев В. О., Безпальченко В.М., Семенченко О.О. Аналіз комунально-побутового сектору – пріоритетного учасника водогосподарського комплексу Херсонської області. Вісник ХНТУ. 2018. № 4(67). С. 76–84.
8. Наукові основи раціонального використання природно-ресурсного потенціалу Херсонської області : монографія / Малеев В.О., Кузнецов С.І., Карманов В.В., Безпальченко В.М. Херсон : ФОП Вишемирський В.С., 2018. 336 с.
9. Малеев В.О., Вишневський Д.О., Дерев'яно Є.І. Проблеми водопостачання Херсонської області. Екологічна безпека держави: 2012 рік: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів, 17-18 квітня 2012 р. Київ : НАУ, 2012. С. 127–128.
10. Малеев В.О., Тополіук О.С. Якість питної води Херсонської агломерації. Екологічна безпека держави: 2013 рік: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів, 16-18 квітня 2013 р. Київ : НАУ, 2013. С. 217–218.
11. Малеев В.О., Безпальченко В.М., Шилова О.Р. Якість питної води м. Херсона. Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації: Зб. матеріалів доп. сучасн. III Міжнар. наук.-практ. конф. Ніжин: НДУ ім. Миколи Гоголя, 2018. С.364–366.
12. Малеев В.А., Тодосенко С.И. Мониторинг водной среды, основанный на сети беспроводных датчиков. Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета: 2011 рік: Зб. тез III-го Екологіч. Форуму, 17-18 листоп. 2011 р. Херсон: ТПП, 2011. С. 203–207.
13. Хвесик М.А., Голян В.А., Хвесик Ю.М. Інституціональне середовище сталого водокористування в умовах ринкових відносин: національні та регіональні виміри: монографія. Київ: Книжкове вид-во НАУ, 2005. 180 с.

References

1. Vodnyy kodeks Ukrainy. (Redaktsiya vid 18.12.2017) Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80/>. (accesses: 05.12.2019).
2. Levkivs'kyi S.S., Padun M.M. Ratsional'ne vykorystannya i okhorona vodnykh resursiv: pidruchnyk. Kyiv, Lybid', 2006. 280 p.
3. Malyeyev V.O., Lysyuk V.M. Dynamika spozhyvannya vody v Khersons'kiy oblasti. Materyaly 3 Mizhn. nauk. konf. «Sovremennye problemy hydrobiologii. Perspektyvy. Puty y metody reshenyy» [Abstracts of 3th Int. Sci. Conf. «Modern problems of hydrobiology. Prospects. Ways and methods of solutions»]. Kherson, 2012, pp. 357-361.
4. Malieiev V.A., Bezpalchenko V.M. Water management system of the Kherson region: composition, analysis, environmental and economic problems, development perspectives. Visnyk of Kherson National Technical University. 2016. no 2(57), pp. 200-208.
5. Bezpal'chenko V.M., Piskun Ye.A. Kachestvo pit'yevoy vody g. Khersona. Tezy dopovidey XII Vseukr. nauk.-prakt. konf. «Ekolohichna bezpeka derzhavy» [Abstracts of 12th Sci.-Pract Conf. «Ecological security of the state»]. Kyiv, 2018, pp.118-119.
6. Malyeyev V.O. Yakist' pytnoyi vody Khersons'koyi urboekosystemy. [Drinking water quality in Kherson urban ecosystem]. Rehional'ni problemy Ukrainy: heorafichnyy analiz ta poshuk shlyakhiv vyrishennya: Zbirnik naukovikh prats'. Khersons'kyi derzhavnyy universytet [Regional problems of Ukraine: geographical analysis and search for solutions. The collection of scientific works Kherson State University], 2009, pp. 264-270.
7. Maljejev V.A., Bezpalchenko V.M., Semenchenko O.O. Analysis of the utility sector – a priority participant of the water and economic complex of the Kherson region. 2018. Visnyk of Kherson National Technical University. 2018. no. 4(67), pp. C. 76-84.
8. Malyeyev V.O., Kuznyetsov S.I., Karmanov V.V., Bezpal'chenko V.M. Naukovi osnovy ratsional'noho vykorystannya pryrodno-resursnoho potentsialu Khersons'koyi oblasti : monohrafiya [Scientific bases of rational use of natural resource potential of Kherson region]. Kherson : Vysheymys'kyi, 2018. 336 p.
9. Malyeyev V.O., Vyshnevs'kyi D.O., Derev'yanko YE.I. Problemy vodopostachannya Khersons'koyi oblasti. Tezy dopovidey Vseukr. nauk.-prakt. konf. «Ekolohichna bezpeka derzhavy» [Abstracts of Sci.-Pract Conf. «Ecological security of the state»]. Kyiv, 2012, pp.127-128.
10. Malyeyev V.O., Topolyuk O.S. Yakist' pytnoyi vody Khersons' koiy ahlomeratsiyi. Tezy dopovidey Vseukr. nauk.-prakt. konf. «Ekolohichna bezpeka derzhavy» [Abstracts of Sci.-Pract Conf. «Ecological security of the state»]. Kyiv, 2013, pp.217-218.
11. Malyeyev V.O., Bezpal'chenko V.M., Shylova O.R. Yakist' pytnoyi vody m. Khersona. Tezy dopovidey 3 Mizhn. nauk.-prakt. konf. «Suchasni problemy pryrodnychkh nauk: teoriya, praktyka, osvichni novatsiyi» [Abstracts of Sci.-Pract Conf. «Modern problems of the natural sciences: theory, practice, educational innovations»]. Nizhyn, 2018, pp. 364-366.
12. Maleev V.A., Todosenko S.Y. Monytorynh vodnoy sredy, osnovanny na sety besprovodnykh datchykov. Tezy dopovidey 3 Mizhn. Ekolohich. Forumu «Chyste misto. Chysta rika. Chysta planeta» [Abstracts of 3th Int.Sci.-Pract Conf. «Clean city. Clean river. Clean Planet»]. Kherson, 2011, pp. 203-207.
13. Khvesyk M.A., Holyan V.A., Khvesyk Yu.M. Instytutsional'ne seredovyshe stalo ho vodokorystuvannya v umovakh rynkovykh vidnosyn: natsional' ni ta rehional' ni vymiry: monohrafiya. [Institutional environment for sustainable water use in market relations: national and regional dimensions]. Kyiv, Knyzhkove vyd-vo NAU, 2005. 180 p.