

М. І. Сичов¹, к.х.н., Л. В. Коломієць¹, д.т.н., С. Д. Болдирєв²

¹Одеська державна академія технічного регулювання та якості

²Комунальне підприємство «Сервісний центр», м. Одеса

БЮВЕТИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНА СКЛАДОВА ЯКІСНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

У статті проводиться аналіз особливостей водопостачання в Україні, вимог щодо якості та безпеки води питної, стану законодавства та нормативних документів щодо забезпечення санітарно-гігієнічних норм води питної в Україні, розглянута необхідність використання бюветів, як одного з альтернативних джерел якісного водопостачання.

Ключові слова: вода питна, джерела водопостачання, вимоги до якості і безпеки води, бюветне водопостачання, санітарно-гігієнічні норми, методи аналізу.

Постановка проблеми полягає у розгляді видів водопостачання в Україні, забезпечення вимог чинних нормативних документів щодо якості та безпеки води питної, розгляд бюветного водопостачання, як одного з альтернативних засобів забезпечення населення якісною водою та проблем, що пов'язані з реалізацією таких проєктів.

Мета статті: провести аналіз надійності системи водопостачання в Україні, положень законодавчих актів та чинних нормативних документів щодо забезпечення якості та контролю води питної, особливостей бюветного водопостачання, надання рекомендацій щодо такого виду водопостачання.

Вода – найбільш розповсюджена на Землі речовина, без якої неможливе життя на планеті, його походження та існування. Хоча вода сама по собі не має харчової цінності, проте її значення найбільш важливе, вода – найцінніший компонент біосфери Землі. Із всіх водних ресурсів цінність для людини являють прісні питні води. Їх види різні, але тільки обмежена кількість придатна для вживання безпосередньо; інші прісні води придатні для споживання після певних процедур обробки та водопідготовки [1].

Система водоспоживання в Україні в основному базується на централізованих мережах, менша кількість людей використовує колодязну, джерельну і артезіанську воду. Споріднена з природними джерелами є і вода з бюветів, що більш відповідає артезіанським джерелам. За останні двадцять років набули розповсюдження фасовані питні води, а також з централізованого постачання, що пройшли доочищення на спеціальних установках, фільтрах, а також і в домашніх умовах.

Україна по якості питних джерел централізованого водопостачання займає 95 місце з 122

країн у світі. 80 % українців споживають переважно поверхневу воду з річок, водойм і озер (із річок Дніпро і Дністер п'ють 35 млн. жителів, а 20 % – з підземних джерел) [2].

В наші водні басейни скидаються неочищені стічні води, промислові і побутові відходи, змиваються сполуки важких металів, пестициди, ядохімікати. Незважаючи на прийняті способи очистки і підготовки вод при подачі в водогони, така питна вода не відповідає як вітчизняним так і міжнародним санітарно-гігієнічним нормам якості і безпеки. В Україні від невідповідності питної води страждає кожен п'ятий житель, тоді як в цілому світі – кожний десятий [3]. До того ж прийняті у нас технології водопідготовки, що засновані на реагентних методах і хлоруванні води, застарілі станції роблять її ще більше небезпечною для споживання людьми.

За загальним станом якості і безпеки вода в західних регіонах України вважається значно чистішою, ніж у східних та південних областях. Особливо загрозлива ситуація з якістю питної води склалася в Луганській, Донецькій, Харківській, Херсонській, Миколаївській та Одеській областях. Тут із-за потужного промислового навантаження і забруднення поверхневих вод, недосконалої і невідповідної технології очистки люди часто п'ють технічну воду, в якій відхилення від встановлених норм якості і безпеки складає 80 % [2]. Це пояснює і ріст захворювань, особливо у дітей, що все частіше проявляються в невідомих видах в містах і в сільській місцевості, де переважним є неконтрольоване колодязне водопостачання. Ризики від споживання неякісної води найбільш суттєві для здоров'я та безпеки людини.

На сьогодні питання забезпечення населення України питною водою врегульовано трьома основними законами: «Водним Кодексом України»,

законом України «Про питну воду та питне водопостачання» та законом України «Про Загальнодержавну програму «Питна вода України на 2006-2020 роки» [4-6]. Ці закони мають головною метою забезпечення громадян України питною водою високої якості, яка залежить від її початкової якості в поверхневих та підземних джерелах. Серед основних гігієнічних вимог, що пред'являються до питної води, слід відзначити наступні:

- вода повинна мати бездоганні органолептичні і фізичні якості та хімічний склад;
- вода не повинна погіршувати смакові якості та біологічну цінність їжі;
- вода не повинна бути жорсткою;
- вода не повинна вміщувати радіоактивні і токсичні хімічні речовини та патогенні мікроорганізми.

В Україні розроблені нові державні стандарти води з джерел централізованого питного водопостачання, та не всі з них введено в дію. На сьогодні затверджено державний стандарт ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правил відбирання» [7], який набув чинності з 1 січня 2009 року і замінив ГОСТ 2874-82. Розроблений проект ДСТУ «Вода питна фасована. Загальні технічні умови», який перебуває на узгодженні в МОЗ України та проекти ДСТУ «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості», «Питна вода підвищеної якості. Вимоги та контроль за якістю». Розроблений технічний регламент на питну воду, який потребує наступного узгодження з органами влади. Різноманіття нормативних документів на воду питну свідчить про відсутність єдиного підходу щодо забезпечення її якості, різну наукову ідеологію щодо показників якості і безпеки цього продукту, різновідомчість і відсутність єдиного центрального органу, який несе відповідальність за питну воду незалежно від її походження [8].

Така ситуація навколо води питної примушує шукати інші шляхи водозабезпечення, окрім централізованого. Одне з них – бюветне водопостачання, яке є різновидністю артезіанських джерел з різницею щодо технічних правил і господарських відносин при експлуатації [9]. Згідно встановлених положень «...бювет – це інженерна водозабірна споруда для забезпечення споживачів необробленими (крім знезараження води методом ультрафіолетового опромінення) міжшаровими напірними (артезіанськими) або безнапірними підземними водами, до складу якої входять свердловина, розподільча колонка та спеціальне приміщення або павільйон...» [9]. Будівництво та використання бювету проводиться згідно

встановленого «Порядку» та правил технічної експлуатації і технічного регламенту споруди, а вода, яка використовується споживачами, повинна відповідати вимогам, визначеним ДСанПіН 2.2.4-17-10 [10]. Бювети мають багатолітню історію і першими з них були споруди, призначені для розливу і передачі споживачам вод мінеральних, здебільш лікувального призначення, відомих як група джерел північного Кавказу (Нарзан, Кисловодськ, Єсентуки) [9]. В Україні бювети, що призначені для роздачі мінеральних вод лікувального призначення, існують в Трусківцях [11], Миргороді, в Криму (Саки, Євпаторія, Ялта, Феодосія, інші) [12]. Окрім таких бюветів спеціалізованого призначення в Україні є бюветні комплекси, що постачають питну воду населенню. Найбільшого поширення мають бювети в регіонах, де є значний дефіцит питної води, а якість водопровідної води на 80% не відповідає санітарно-гігієнічним нормам. Жителі Києва, Харкова, Донецька, Луганська порою змушені пити привозну воду з автоцистерн, тому вони вважають, що в бюветах вода якісна і корисна. Разом з тим, не всі бювети є надійними з точки зору безпеки води з них. Так, в Києві існує 172 бювети, що відбирають воду з різних водоносних горизонтів. Така вода має задовільну мінералізацію 400-800 мг/дм³ і подається споживачам без обеззараження. Порівняно з водопровідною водою бюветна не містить залишків-іонів алюмінію, сполук хлорорганічних речовин, а вміст біологічно активних мікроелементів – сполук йоду, фтору, бору в ній більше. Для вод в Києві характерний підвищений вміст сполук заліза і мангану, ряд вод містять сполуки сірководню. Бювети міста не мають санітарно-гігієнічних паспортів, вода при подачі споживачам не має обеззараження, хоча вміст мікроорганізмів постійно контролюється.

У 2013 році санітарно-епідеміологічна служба міста закрила 34 бювета по високому вмісту у воді сполук заліза, мангану, хлоридів та збудників кишкових інфекцій [2, 13-15].

Незадовільними щодо показників мікробіологічної безпеки є і бювети у м. Харків [2]. Забір води з горизонтів не нижчих за 40 м призводить до попадання в таку бюветну воду фекальних стоків, що періодично дає прояви гепатиту А, підвищений вміст свинцю і нітратів у питній воді. Тому найбільш безпечними є ті води, які беруть з горизонтів між непроникливим глиняними пластами і на достатній глибині. Показовим у цьому відношенні є система функціонування бюветів у м. Одеса [16]. Відбір води проводиться з верхньосарматського водоносного горизонту на глибині 121-133 м, що знаходиться в товщі глин, суглинків і алевроїтів, тобто має суцільно водот-

ривку покрівлю. Практичній діяльності по створенню бюветних комплексів в Одесі передували багаторічні дослідження і науково-технічні розробки у напрямках, що дозволили забезпечити базу для виконання цих робіт. Серед них зокрема моніторинг підземних вод і складання їх кадастру, прогнозування ресурсів, складання еколого-гідрологічної карти водоносного горизонту, визначення тих ділянок, де вода відповідає санітарно-гігієнічним нормам для води питної, визначення зон санітарного захисту для майбутніх свердловин. Була розроблена система доочищення води і її знезараження до відповідних норм. На даний час бювети знаходяться на балансі КП «Сервісний центр», яке повністю відповідає за стан бюветів і їх функціонування. В 15 бюветних комплексах м. Одеси прийнята найбільш досконала технологія підготовки підземних вод, що включає в себе такі стадії очищення:

1) механіко-каталітична фільтрація (окиснення Fe^{2+} , Mn^{2+} , видалення мало дисперсних зважених часток);

2) очищення частини води методом зворотнього осмосу – видалення Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , мікроорганізмів;

3) змішування води, що пройшла очищення методом зворотнього осмосу, з водою, що пройшла механічне фільтрування, у співвідношенні близькому до 1:1, внаслідок чого значення загальної жорсткості, сухого залишку та Na , SO_4^{2-} , Cl^- зменшуються;

4) озонування води, яка відносно збалансована по мінеральному складу, що дозволяє забезпечити знезараження, дезодорацію, окиснення органічних і неорганічних речовин, дегазацію води і насичення її киснем;

5) адсорбційне очищення озонованої води на фільтрах з активованим вугіллям (внаслідок цього відділяються окиснені речовини);

6) вторинне озонування води, що пройшла стадію адсорбційного очищення перед подачею споживачам.

Очищення підземних вод проходить таким чином на 40-50 %, знижуються концентрації Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , видаляються сполуки токсичних неорганічних речовин (Be , Mo , Hg , As , Pb , Cd , Cr^{3+} та інші). Висока ступінь очищення характерна і за показниками: мутність, колірність, вміст заліза (до 100%), азот амонійний (93 %), перманганатне окиснення (до 40%). Накопичення очищеної води здійснюється в буферній ємкості, звідки подається насосом на розлив споживачам. Вся технологічна схема має високу технологічну технічну досконалість, автоматизацію і надійність в експлуатації. Контроль за бактеріологічною безпекою в бюветах прово-

дять щотижнево, повний хімічний аналіз води здійснюється щомісячно.

Бювети, як альтернативне джерело постачання питної води високої якості, стали об'єктом уваги вчених у 80-ті роки ХХ-го століття, які розуміли недосконалість централізованого водопостачання і займались вирішенням цієї проблеми. Академік В. Гончарук тоді й запропонував відкривати бювети і вже більше 30-ти років займається проблемою якісного водопостачання. Він вважає, що бювети також допоможуть вирішати проблему якісного водопостачання в Україні [17].

Висновки

Україна має достатню кількість підземних вод для бюветного постачання населенню і забезпечення потреб людей майже на третину, але цей шлях не може повністю вирішити всю складність проблеми постачання якісної питної води для населення. Бюветні комплекси, як і інші водопостачальні комплекси, також потребують великих затрат, капітальних вкладень і експлуатаційних зусиль. На сьогодні утримання одного бювета в м. Одеса потребує 1,5 млн. грн. на рік з міського бюджету. Соціально важливим є питання подальшого безоплатного користування бюветами, оплата таких послуг потребує сертифікації джерел, що також проблематично. Очевидно і те, що підземні води мають свій матеріальний і якісний ресурс, вичерпуючи який ми прийдемо до погіршення цих джерел, їх знецінення, поступового заміщення складу їх вод на поверхневі і гіршої якості. Тому, не скидаючи з терезів життєвої необхідності бюветні комплекси, фасовані і доочищені води, вартість яких буде зростати, потрібно вирішувати значущі проблеми централізованого водопостачання. В ньому є найбільш важливі моменти і дилематичні особливості. Перш за все, це боротьба за якість поверхневих вод, прийняття ряду законів про їх охорону і встановлення переліку джерел водопостачання як охороняємих об'єктів. Політика і заходи держави повинні бути надзвичайно жорсткими у цьому відношенні. По-друге, терміново потрібно прийняти основний державний стандарт щодо води питної (за винятком фасованих та мінеральних вод лікувального призначення). Надалі повинна бути створена ефективна система контролю якості і безпеки води питної, створена мережа сучасних державних регіональних контрольних лабораторій з надзвичайними повноваженнями. Повинен бути введений контроль якості води питної в сільській місцевості, паспортизація основних тут джерел водозабезпечення. І вкінці треба визначитись, яку воду треба подавати в централізовані й місцеві мережі і чи не варто прийняти техноло-

гії локальної доочистки такої води (будинки, ділянки, квартали, спеціальні підприємства і інше), розширюючи і особисті можливості споживачів для доочистки води у власних умовах. Неможливо просто піднімати все вище тарифи за воду питну, залишаючи її якість на рівні технічної, бо це вже відповідальність держави перед споживачами.

Список використаних джерел

1. Вода – жизнь, а чистая вода – основа здоровья [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://akva.in.ua>.

2. Очистка воды и качество питьевой воды в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.alsen.com.ua>.

3. Котляр А. М. Нові гігієнічні та екологічні вимоги до питної води / А. М. Котляр, В. А. Шур, І. М. Кузьмін, А. Ю. Гаєвська // Коммунальное хозяйство городов. – 2008. – Вип. 81. – С. 127-133.

4. Водний кодекс України. Постанова № 214/95-ВР від 06.06.95 // ВВР. – 1995. – №24. – С. 190.

5. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002, № 2918 – III [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kodeksy.com.ua>.

6. Закон України «Про загальнодержавну цільову програму «Питна вода України» на 2011-2020 роки» від 03.03.2005 № 2455-IV, редакція діє з 13.11.2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://search.liga.zakon.ua>.

7. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. ДСТУ 4808:2007. – Чинний від 2009.01.01. – Київ: Держспоживстандарт України [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.leonorm.com.ua/NL_DOC/UA-/200701/Nak_144.htm/.

8. Романко С. М. Забезпечення якості питної води в Україні / С. М. Романко // Актуальні проблеми вдосконалення чинного законодавства

України. Збірник наукових статей. – Івано-Франківськ, 2010. – Вип. XXIII. – С. 171-177.

9. Что такое бювет? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bigmeden.ru>.

10. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 24.04.2013р. № 167 «Про затвердження Порядку будівництва та експлуатації бюветів, які входять до складу нецентралізованих систем постачання питної води» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon.rada.gov.ua/go/z0773-13>.

11. Бювет минеральных вод №1, Трускавец [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.doroga.ua>.

12. Минеральные воды Крыма. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://yalita.com>.

13. Питьевые негазированные воды (бутилированные и бюветы). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://market.tut.ua>.

14. Где в столице попить водицы? В каких бюветах вода безопасна? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kiev.vgorode.ua>.

15. Вода из бюветов безопасна, но не все бюветы прошли паспортизацию. Эксперт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.unian.net>.

16. Локальные объекты питьевого водоснабжения бюветы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rotor.odessa.ua>.

17. Академик НАН Украины Владислав Гончарук: «Мы предложили новые стандарты на питьевую воду, принципиально отличающиеся от принятых в мире» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gazeta.zn.ua>.

Надійшла до редакції 10.02.2015

Рецензент: д.т.н., проф. Недоступ В. І., Фізико-хімічний інститут ім. О. В. Богатського НАН України, м. Одеса.

М. И. Сычев, к.х.н., Л. И. Коломиец, д.т.н., С. Д. Болдырев

БЮВЕТЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КАЧЕСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В статье проводится анализ особенностей водоснабжения в Украине, требований к качеству и безопасности воды питьевой, состояния законодательства и нормативных документов относительно обеспечения санитарно-гигиенических норм для воды питьевой в Украине, рассмотрена необходимость использования бюветов, как одного из альтернативных источников качественного водоснабжения.

Ключевые слова: вода питъевая, источники водоснабжения, требования к качеству и безопасности воды, бьетное водоснабжение, санитарно-гигиенические нормы, методы анализа.

M. I. Sychev, PhD, L. V. Kolomiets, DSc, S. D. Boldirev

PUMP ROOM AS AN ALTERNATIVE COMPONENT WATER QUALITY

The paper analyzes the characteristics of water supply in Ukraine, requirements for quality and safety of drinking water, state laws and regulations to ensure sanitary standards in drinking water Ukraine, considered the need for a pump room, as one of the alternative sources of water quality.

Keywords: drinking water, water source, quality requirements and water safety, well-room water, hygiene regulations, methods of analysis.

УДК 006.015.5:378.317

О. І. Кисельова, к.п.н., Л. В. Коломієць, д.т.н.

Одеська державна академія технічного регулювання та якості, м. Одеса

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЯК УМОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У статті досліджено питання впровадження системи управління якістю вищої освіти у роботу ВНЗ з метою підвищення ефективності управління навчальним процесом та контролю якості освітніх послуг. Розкрито роль тестування у системі вимірювання знань студентів; класифікації тестів; фактори впровадження тестування в систему вищої освіти, критерії добору змісту тестового матеріалу. Експериментально досліджено результативність методики реалізації тестового контролю у процесі перевірки знань у студентів технічних ВНЗ.

Ключові слова: система управління якістю вищої освіти, тестовий контроль, тест, тестові завдання, якість навчання, вимірювання знань.

Міжнародна наукова спільнота висуває до українських фахівців з вищою освітою вимоги, які потребують вдосконалення системи вітчизняної вищої освіти відповідно до вимог сучасного інформаційного суспільства та світових тенденцій розвитку ВНЗ. У зв'язку з цим набуває особливої актуальності впровадження системи управління якістю (СУЯ) в систему вищої освіти, основні завдання якої – підвищення ефективності управління навчальним процесом та контроль якості освітніх послуг.

Проведений аналіз зарубіжного досвіду доводить, що впровадження у роботу виші СУЯ є провідною ознакою конкурентоспроможності навчального закладу. Загальновідомо, що у зарубіжних навчальних закладах наявність сертифікованої системи управління якістю слугує основним критерієм для абітурієнтів при виборі ВНЗ, адже це свідчить про те, що освітня послуга не тільки контролюється внутрішньою системою управління та зовнішнім сертифікаційним органом, але й постійно вдосконалюється, як це передбачає міжнародний стандарт ISO/ДСТУ 9001:2008, згідно з яким вона впроваджується [3, 4].

Питання підвищення якості вищої освіти шляхом впровадження тестового контролю в останні десятиліття набули особливої актуальності і розглядаються зарубіжними дослідниками (В. Аванесов, Ж. Байрамова, Р. Берк, Д. Вілфорд, Е. Гаффарова, К. Інкегамп, Дж. Равен та ін.) та вітчизняними ученими (В. Беспалько, І. Булах, І. Зварич, М. Кларін, О. Колгатін, І. Логвінов, В. Луговий, Т. Лукіна, О. Майоров, Є. Михайлич, О. Павленко, Т. Сікорський, О. Татур, М. Челішкова, В. Черепанов, І. Цатурова, Г. Цехмістрова, О. Якубовський та ін.).

Мета дослідження: визначити роль тестового контролю у системі управління якістю вищої освіти та проаналізувати його ефективність порівняно з іншими формами контролю знань.

Розгляд складного поняття «якість освіти» вимагає аналізу його складових. Якість – комплексна характеристика, загалом під «якістю» розуміється сукупність властивостей предмета задовольняти певним потребам. Р. Х. Джураєв визначає якість освіти, як «комплекс характеристик професійної свідомості, що визначають здатність фахівця успішно здійснювати професійну діяльність відповідно до вимог економіки на су-