**УДК 556.388.**

**Т.В. Ємчук**

***Чернівецький національний університет***

***імені Юрія Федьковича***

***м. Чернівці, Україна***

**Обґрунтування основних напрямів збереження природної якості підземних вод басейну Прута у**

**межах Чернівецької області**

**Т.В. Ємчук**

**Обґрунтування основних напрямів збереження природної якості вод басейну Прута у межах Чернівецької області**

Якість підземних вод території дослідження за останні роки істотно погіршилась в основних джерелах централізованого водопостачання, що обумовлено незадовільною водогосподарською діяльністю, забрудненням річкового стоку, підземних водоносних горизонтів органічними сполуками, біогенними речовинами, нафтопродуктами, патогенними мікроорганізмами тощо. В зв’язку з цим виникає потреба запровадження сучасної ефективної системи охорони підземних вод від негативних техногенних впливів і реабілітація ділянок їх найбільшого забруднення.

**Ключові слова:** якість вод, підземні води, забруднюючі речовини, охорона підземних вод.

**Т.В. Ємчук**

**Обоснование основных направлений сохранения естественного качества вод бассейна Прута в пределах Черновицкой области**

Качество подземных вод территории исследования за последние годы существенно ухудшилась в основных источниках централизованного водоснабжения, что обусловлено неудовлетворительной водохозяйственной деятельностью, загрязнением речного стока, подземных водоносных горизонтов органическими соединениями, биогенными веществами, нефтепродуктами, патогенными микроорганизмами и т.п. В связи с этим возникает необходимость внедрения современной эффективной системы охраны подземных вод от негативных техногенных воздействий и реабилитация участков их наибольшего загрязнения.

**Ключевые слова**: качество вод, подземные воды, загрязняющие вещества, охрана подземных вод.

**Emchuk T.V.**

**Justification main areas preserve the natural water quality within the basin of the Prut, Chernivtsi region**

The quality of groundwater research area in recent years has deteriorated in the major sources of water supply. This is due to poor water management activities, pollution runoff, groundwater aquifers organic compounds, nutrients, oil, pathogens and many others. Accordingly, because there is a need for introducing modern effective protection of groundwater from the adverse effects of man-made - or rather, rehabilitation areas most contaminated groundwater.

**Keywords**: water quality, ground water, pollutants, protection of groundwater.

**Вступ**. Якість підземних вод через специфічне їх положення в навколишньому середовищі головним чином визначається їх хімічним складом. Для підземних вод визначення якості повинно мати глибший і змістовніший сенс, тобто характеризувати в історичному і сучасному аспектах процеси зміни хімічного складу підземних вод під впливом природних і антропогенних чинників.

У зв’язку з тим, що підземні води як компонент навколишнього середовища знаходяться в постійному контакті з іншими компонентами (атмосферою, літосферою, поверхневою гідросферою, біосферою і техносферою), то і якість їх прямо залежить від складних фізико-хімічних процесів, що виникають в результаті цих контактів. Тому оцінка якості підземних вод вимагає залучення різних методів вивчення, результати яких дозволять здійснити її у комплексі з урахуванням впливу всіх чинників, які обумовлюють трансформацію якості підземних вод в умовах природного і антропогенного забруднення. Можливість комплексної оцінки якості підземних вод базується на використанні індикаторів і індексів стійкого розвитку. Тому, **метою нашого дослідження** є обґрунтування основних напрямів збереження природної якості підземних вод басейну річки Прут у межах Чернівецької області.

**Аналіз попередніх досліджень і публікацій**. Перші оцінки ступеня забрудненості вод були зроблені ще в кінці XIX на початку XX ст. Зокрема, Брюссельський Міжнародний конгрес (1885 р.) визначив допустимий вміст у питній воді 6-ти показників (сухий залишок, хлор, сульфати, нітрати, органічні речовини, жорсткість). Сьогодні Всесвітня організація здоров’я (ВОЗ) регламентує допустимий вміст 50 речовин і показників. У переліку Сан-ПіН 2.1.4.1074 – 01 міститься 90 показників (органолептичних, токсикологічних, мікробіологічних, радіоактивних). В умовах можливого забруднення кількість нормованих показників може досягати 1500 – 2000, а в перспективі, виходячи із загальної кількості штучно створених (антропогенних) речовин, може бути збільшено на 1 – 2 математичних порядки.

На початку 80-х рр. минулого століття членами Ради економічної взаємодопомоги (РЕВ) були прийняті «Єдині критерії якості води» (1982 р.), які до сьогодні використовуються в різних країнах [7]. Основною метою нормування якості підземних вод є встановлення гранично допустимих норм дій, які гарантують екологічну безпеку населенню, збереження генофонду, забезпечують раціональне використання підземних вод в умовах стійкого розвитку господарської діяльності [11].

**Виклад основного матеріалу**. Якість підземних вод оцінюють через порівняння гідрохімічних показників, визначених у пункті спостереження, зі встановленими нормами якості води. Так, існує певний інтерес співставлення деяких норм якості води України [2], Європейського Союзу (ЄС) [3], ВОЗ [9], Росії [1] і Польщі [12]. Можна констатувати, що одні і ті ж показники якості води в різних нормативних документах істотно різняться (табл. 1).

Таблиця 1.

**Співставлення норм якості питної води**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Найменування**  | **Державні санітарні правила і норми, 1996 р.** | **Директива ЄС** | **СанПиН****2.1.4.1074–01****(ранее 2.1.4.559–****96) и ГН 2.1.5.689–****98 с доп. №1, 2, 3** | **ВОЗ Руководство по контролю качества питьевой воды, 1994 р.** | **Польща** |
| Водневий показник (рН) | 6,5 – 8,5 | ≥4,5 од.\* | 6,0 – 9,0 | 6,5 – 8,5  | 6,5 – 9,5 |
| Загальна мінералізація, мг/дм3 | 1000 (1500) | електропровідність води\* 2500 мкСм/см при 20 0С | 1000 (1500) | - | 2500 мкСм/см |
| Запах, бал | 2 | прийнятний для споживачів  | 2 | - | - |
| Присмак і смак, бал | 2 | Те саме | 2  | - | - |
| Твердість загальна, ммоль/дм3 | 7,0 (10,0) | - | 7,0 (10,0) | - | - |
| Перманганатна окислюваність, гО/дм3  | 4,0 | 5,0 | 5,0 | - | 5,0 |
| Залізо, мг/дм3  | 0,3 | 0,2\* | 0,3 (1,0) | 0,3 | 0,2 |
| Нітрати (по NO32-), мг/дм3 | 45,0 | 50,0\*\* | 45,0 | 50,0 | 50,0 |
| Аміак (по N), мг/дм3 | 0,50 (по NН4+) | 0,50 (по NН4-) | 2,0 | 1,5 (по NН4-) | 0,50 |
| Сульфати (SO42-), мг/дм3 | 250,0 (500,0) | 250,0\* | 500,0 | 250,0 | 250,0 |
| Хлориди (Cl-), мг/дм3 | 250,0 (350,0) | 250,0 | 350,0 | 250,0 | 250,0 |
| Алюміній (Al3+), мг/дм3 | 0,2 (0,5) | 0,20\* | 0,50 | 0,20 | 0,02 |
| Марганець (Mn, сумарно),  | 0,1 | 0,05 | 0,1 (0,5) | 0,50 (01) | 0,050 |
| Мідь (Cu, сумарно), мг/дм3 | 1,0 | 2,0\*\* | 1,0 | 2,0 | 2,0 |
| Свинець (Pb, сумарно), мг/дм3 | 0,01 | 0,01\*\* | 0,03 | 0,010 | 0,025 |
| Нікель (Ni, сумарно), мг/дм3 | 0,1 | 0,02\*\* | 0,1 | 0,02 | 0,002 |
| Миш’як (As, сумарно), мг/дм3 | 0,01 | 0,01\*\* | 0,05 | 0,01 | 0,01 |
| Селен (Se, сумарно), мг/дм3 | 0,01 | 0,01\*\* | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

Примітки: \*індикаторні параметри якості води. Тільки в цілях моніторингу держави – члени ЄС на своїй території або її частин можуть встановлювати додаткові параметри, але введення цих додаткових параметрів не повинні погіршувати здоров’я населення;

\*\*обов’язкові параметри.

Якість підземних вод території дослідження в основному відповідає вимогам ДСанПіН „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання” (1996 р.). Проте для області характерне незначне підвищення мінералізації, твердості, вмісту заліза.

За останні роки істотно погіршилась якість води в основних джерелах централізованого водопостачання, що обумовлено незадовільною водогосподарською діяльністю, забрудненням річкового стоку і підземних водоносних горизонтів органічними сполуками, біогенними речовинами, нафтопродуктами, патогенними мікроорганізмами тощо [5].

За масштабами впливу на перший водоносний горизонт басейну річки Прут можна виділити локальні і регіональні забруднення підземних вод.

Забруднення підземних вод (погіршення їх якості у зв'язку з антропогенною діяльністю) має на території дослідження локальний характер і пов'язано з проникненням забруднюючих речовин із стічними й інфільтраційними водами з антропогенних джерел забруднення. За даними перевірок спецводокористування стан підземних вод можна вважати як задовільний, виключення складають локальні осередки забруднення перших від поверхні водоносних горизонтів в межах сільських селітебних зон та промислових об’єктів. Особливо варто звернути увагу на санітарний стан територій міських та сільських сміттєзвалищ, невпорядкованість яких призводить до хімічного і бактеріологічного забруднення підземних вод.

До джерел локального забруднення на території Чернівецької області можна віднести окремо діючі об’єкти: 1) відстійники, поля фільтрації (особливо земляні резервуари для збору рідких і твердих відходів); 2) звалища господарсько-побутових і промислових відходів на денній поверхні; 3) індивідуальні системи каналізації (септики, вигрібні ями), які належним чином не спроектовані, у результаті чого забрудненні речовини інфільтруються у підземні води; порушення ділянок трас централізованої каналізації; 4) тваринні комплекси, склади добрив і отрутохімікатів, силосні ями і ін.

Під локальним джерелом забруднення в водоносному горизонті формується ареал забруднення підземних вод, форма і розміри якого, а також проникнення в глибину водоносного горизонту, змінюється у широких межах і залежать: а) від інтенсивності і характеру потрапляння забруднень, хімічного складу забруднених вод; б) від гідрогеологічних умов території (літологічної будови, гідрогеологічних параметрів зони аерації і водоносного горизонту, напряму і швидкості руху підземних вод); в) від характеру перебігу процесів фізико-хімічної взаємодії між забрудненими речовинами, підземними водами і породами, в яких вони залягають [10].

При дії численних локальних джерел забруднення, сукупність яких обумовлює площинний характер забруднення формується регіональне забруднення. Таке забруднення характерне для долини річки Прут та її перших терас [4]. У районах, де виявлені ознаки забруднення підземних вод, виникає необхідність моніторингу якості підземних вод та обґрунтування напрямів покращення їх якості.

Попередня оцінка якості підземних вод в Україні, у тому числі і в Чернівецькій області, не мала належного рівня. Очевидним на даний час є необхідність нової якісної оцінки прогнозних ресурсів підземних вод з використанням сучасних методичних підходів та обчислювальної техніки.

Зокрема, методичні документи з вивчення якості підземних вод при розвідці і їх моніторингу, повинні включати обґрунтований перелік пріоритетних показників, складених з урахуванням регіональних гідрогеологічних, геохімічних і екологічних умов, регламент проведення режимних спостережень і його коректування при зміні природних і антропогенних чинників. У зв’язку з цим необхідно конкретніше і повніше виявляти й оцінювати аномальні шляхи «швидкої» міграції забруднюючих речовин у водоносний горизонт, умови і режим надходження інфільтраційного живлення, що є не тільки джерелом формування ресурсів підземних вод, а й основним транспортом забруднень у перший водоносний горизонт, який здебільшого слугує основним джерелом водопостачання населених пунктів Чернівецької області. Однак, ця робота потребує оперативної оцінки якості підземних вод в умовах порушеного гідрогеологічного і гідрогеохімічного режиму, під впливом різних видів техногенезу.

Для оцінки якості підземних вод потрібно розробити: а) принципи, схеми, за якими можна виділити класи якості підземних вод за встановленим інтервалом числових значень показників загального хімічного, мікрокомпонентного, мікробіологічного, радіологічного складу, що характеризують придатність вод для конкретного виду водокористування; б) провести оцінку небезпеки виявленого забруднення за його площею, інтенсивністю, ступенем небезпеки за групами показників (санітарно-токсикологічним, мікробіологічним, загальним, органолептичним, радіологічним); в) встановити рівні небезпеки забруднення (критичний, сильний, помірний і ін.); г) удосконалити систему централізованого водопостачання (зменшення втрат у комунікаціях, поліпшення водопідготовки й ощадливіше використання води); д) запроваджувати і розширювати мережу локального водопостачання; ж) створювати автономні системи водопостачання підземними водами окремих масивів і груп житлових будинків.

Досить важливими завданнями є запровадження сучасної ефективної системи охорони підземних вод від негативних техногенних впливів і реабілітація ділянок їх найбільшого забруднення.

Профілактичні заходи проти забруднення підземних вод повинні бути комплексними і охоплювати як сферу будівництва і виробництва, так і, особливо, гідрогеологічні аспекти (контроль і спостереження за якістю підземних вод і ін.) [6]. Запобіганню забруднення підземних вод сприяють наступні заходи: 1) створення замкнутих систем промислового водопостачання і каналізації; 2) впровадження виробництв із безстічною технологією або з мінімальною кількістю стічних вод і інших відходів; 3) вдосконалення очистки стічних вод; 4) ізоляція комунікацій зі стічними водами; 5) контрольоване, обмежене використання отрутохімікатів і добрив на сільськогосподарських територіях; 6) глибоке захоронення особливо шкідливих відходів, які не мають економічно-виправданих методів очистки або ліквідації.

Найбільш важливим є геологічний контроль, який потрібно проводити з врахуванням захищеності придатних для водопостачання підземних вод та взаємозв’язку окремих водоносних горизонтів між собою і з поверхневими водами.

Значна частина сільського населення Чернівецької області використовує для водопостачання води першого водоносного горизонту. Проте велика частка вод першого водоносного горизонту не відповідає вимогам санітарних норм.

Отже, водопостачання сільських жителів має здійснюватися шляхом створення централізованих систем, що базуються на групових свердловинах і на свердловинах для індивідуального використання у фермерських господарствах, кількість яких істотно зростає.

Необхідно вдосконалити, з урахуванням досвіду розвинених країн світу, відповідну природоохоронну нормативну базу, суттєво збільшити обсяги й ефективність водоохоронних заходів, що забезпечують зменшення і нейтралізацію негативного водопостачання, посилити контроль і штрафні санкції щодо підприємств, господарств та окремих осіб, які порушують природоохоронне законодавство.

Для прогнозу і розробки ефективних заходів доцільно створити постійно діючі гідрогеологічні моделі найбільш відповідальних об’єктів.

Необхідно розробити і впровадити систему важелів заохочувального і заборонного характеру, активно використовувати засоби масової інформації, розвивати екологічну культуру населення, зокрема дбайливе ставлення до водних джерел.

**Висновки**. Впровадження таких напрямів потребує тісної взаємодії всіх гілок влади з громадськістю, оскільки ідея збереження природної якості підземних вод басейну річки Прут у межах Чернівецької області носить перш за все характер домінуючої соціальної складової: для задоволення потреб, покращення здоров’я та підвищення добробуту кожного.

**Список літератури.**

1. Государственный контроль качества воды. 2-е изд. В надзаг. ВНИИстандарт. М.: ИПК «Изд-во стандартов», 2003. – 840 с. 2. Державні санітарні правила і норми «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання». Затверджено наказом Міністерства охорони здоров’я України від «23» грудня 1996 р. №383. – (Національний стандарт України). 3. Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС по качеству воды, предназначенной для потребления человеком от 3 ноября 1998 г., изданная 5 декабря 1998 г. в Official Journal of the European Communities].4. Ємчук Т.В. Оцінка захищеності підземних вод: методологічні аспекти і практичне застосування / Т.В. Ємчук // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія – К.: ВГЛ “Обрії”, 2011 – Том 1 (22). – С. 45 – 50. 5. Олексійчук Т.В. Мінеральні форми азоту у підземних водах басейну річки Прут в межах Чернівецької області / Т.В. Олексійчук // Наукові записки Вінницького державного педагогічного ун-ту імені М. Коцюбинського. Сер. Географія – Вінниця, 2010. – Вип. 20. – С 23 – 31. 6. Орадовская А.Е. Санитарная охрана водозаборов подземных вод / А.Е. Орадовская, Н.Н. Лапшин. – М.: Недра, 1987. – 167 с. 7. Пелешенко В.І. Загальна гідрохімія / В.І. Пелешенко, В.К. Хільчевський. – Л.:Либідь, 1997. –384 с., Плотников Н.А. Подземные воды – наше богатство. – 2-у изд., перераб. и доп / Н.А. Плотников. – М.: Недра, 1990. – 206 с., 185. 8. Підземні води як стратегічний ресурс / [В. Шестопалов, В. Лялько, В. Гудзенко, М. Дробноход і ін.] // Вісник НАН України, 2005. – № 5. – С. 32 – 39. 9. Руководство по контролю качества питьевой воды. Изд. 2-е, т. 1, (рекомендации). Женева, ВОЗ, 1995. – 257 с. 10. Фрид Ж. Загрязнение подземных вод / Ж. Фрид; [пер. с англ.]. – М.: Недра, 1981. – 304 с. 11. Хаустов А.П. Нормирование антропогенных воздействий и оценки природоемкости территорий: Учеб. пособие / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – М.: РУДН, 2008. – 282 с. 12. Normy wody do spożycia określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 10 kwietnia 2010 r.