

УДК 614.777 (477.81)

Ліхо О. А., к.с.-г.н., доцент, Гакало О. І., к.с.-г.н., викладач  
Технічного коледжу (Національний університет водного господарства  
та природокористування, м. Рівне)

## ОСОБЛИВОСТІ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПОЛІСЬКИХ РАЙОНІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**В роботі представлено дані про антропогенні чинники, що впливають на формування якості підземних вод та ризики, що виникають при забезпеченні населення Поліських районів Рівненської області водою.**

**Ключові слова:** якість води, централізовані джерела, децентралізовані джерела, рівень ризику.

**Вступ.** Антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище протягом багатьох десятиріч обумовило значну техногенну завантаженість Рівненської області. Формування якості природних вод відбувається під впливом і природних, й антропогенних факторів.

Широкомасштабні осушувальні меліорації заболочених та перезвожених земель Українського Полісся представляють собою один з найбільш помітних факторів впливу на природні комплекси не тільки на самих об'єктах осушування, а й на прилеглих територіях. При цьому в процесі здійснення меліоративних заходів проявляються як негативні, так і позитивні наслідки осушення.

В зв'язку з тим, що у Поліській частині Рівненської області осушувальні меліорації є одним з чинників формування якості підземних вод, які використовують як джерело водопостачання, оцінка впливу осушення на природні комплекси і донині зберігає свою актуальність.

**Аналіз останніх досліджень.** Багаторічне планомірне вивчення стану підземних вод здійснює Рівненська геологічна експедиція ДП «Північгеологія» методом застосування регулярних спостережень за рівневим режимом і гідрохімією води у 31 пункті спостережень, які розташовані в різноманітних природно-техногенних умовах (інтенсивна експлуатація водозаборів, осушення, в межах промислових та сільськогосподарських зон тощо).

Сутність основних висновків стосовно трансформації підземних вод на території Рівненської області полягає у такому: глибокозалягаючі (артезіанські води), які використовують для централізованого водопостачання, не зазнають змін якості і, здебільшого, відповідають са-

нітарним нормам щодо питних вод; постчорнобильського забруднення радіонуклідами підземних вод області не встановлено; перші від поверхні ґрунтові води є значно трансформованими, і такими, для яких властиві негативні якісні зміни хімічного складу.

У регіональному плані спостережено зміни хімічного складу підземних вод на територіях із низькою залісненістю, відносно високим техногенним навантаженням, підвищеним внесенням мінеральних добрив та пестицидів, що зумовлює певні проблеми самоочищення ґрунтових вод [1].

Одним із найбільших споживачів і водночас забруднювачів природних вод є сучасне сільське господарство з розвинутою меліорацією та потужною індустрією мінеральних добрив та інших хімікатів, інтенсивне використання яких супроводжується забрудненням хімічними речовинами об'єктів природного середовища – ґрунтів, поверхневих та підземних вод.

У результаті нераціонального природокористування на багатьох територіях сільськогосподарського призначення виявляють зони із високою концентрацією у підземних горизонтах нітратних сполук, зі слідами пестицидів і важких металів, що не дає змоги використовувати таку воду як питну. Зокрема спостережено посилення нітратного забруднення підземних вод унаслідок ненормованого застосування у колективних господарствах та у приватному секторі мінеральних та, особливо, органічних добрив [2].

Значну небезпеку становлять неупорядковані склади отрутохімікатів і паливно-мастильних матеріалів, сміттєзвалища, населені пункти, які не мають каналізаційних мереж. Всі ці забрудники (пестициди, нітрати, важкі метали, вуглеводні) можуть потрапляти з питними водами в організм людини, спричинюючи отруєння чи захворювання [3].

Значними джерелами забруднення підземних вод є промислові підприємства і здебільшого їхні стічні води, які акумулюють у ставках-накопичувачах, відстійниках на полях фільтрації, очисних спорудах, з яких ці води потрапляють до ґрунтових вод і надходять до більш глибоких водоносних горизонтів.

В області нараховують десятки об'єктів, які є потенційно екологічно небезпечними. Особливо небезпечними визнано об'єкти, аварії на яких можуть призводити до утворення зон надзвичайних екологічних ситуацій регіонального і міжрегіонального масштабу, мати катастрофічні наслідки для навколишнього природного середовища, створювати безпосередню загрозу для здоров'я й життя людей.

Потенційними джерелами забруднення підземних вод слугують закладені свердловини або свердловини, що вийшли з ладу і підлягають

санітарно-технічному тампонажу, свердловини без упорядкованих зон санітарно-технічного режиму, особливо ті, які розміщені безпосередньо біля джерел забруднення і не мають постійної герметизації [1, 3].

**Методика досліджень.** В статті систематизовані дані власних наукових досліджень щодо стану забезпечення населення Рівненської області водою із централізованих та децентралізованих джерел водопостачання, використані статистичні дані стосовно якості питних вод та захворюваності населення по адміністративних районах. При проведенні досліджень використано теоретичні (методи абстракції, аналогії, порівнянь); експериментальні (збір та аналіз статистичних даних стосовно якості питних вод за районами Рівненської області); математичні (кореляційний та регресійний аналіз, моделювання), хімічні (лабораторні дослідження).

**Постановка завдання.** Метою даної роботи є виявлення антропогенних факторів та встановлення ризиків, що обумовлюють стан водозабезпечення населення в Поліських районах Рівненської області.

**Результати досліджень.** Постачання населенню Рівненської області питної води здійснюють із підземних горизонтів артезіанськими свердловинами систем централізованого та децентралізованого водопостачання. Як джерело питного водопостачання в області використовують міжпластові води, які приурочені до відкладів девону, силуру, канилівської і волинської серій венду та поліської серії рифею. Водонесний горизонт у четвертинних відкладах, який експлуатують через шахтні колодязі, є основним джерелом водопостачання в сільській місцевості.

Централізованим питним водопостачанням охоплено 11 міст, 16 селищ міського типу та 170 сільських населених пунктів, централізованого питного водопостачання не мають 78 сільських населених пунктів області.

Для оцінювання сучасного стану децентралізованого водопостачання та якості питної води на території Рівненської області було проведено відбір проб води із шахтних колодязів у двадцяти населених пунктах області, 10 з яких знаходяться у зоні Полісся. Натурні дослідження проводились нами протягом 2007–2011 років. У ході аналізу було оцінено 14 показників якості води (водневий показник рН, запах, жорсткість загальна, залізо загальне, лужність загальна, сульфат-іон, хлорид-іон, каламутність, кальцій, кольоровість, магній, нітрат-іон, сухий залишок, смак) в кожному пункті відбору та всього виконано 280 аналізів. Проби води аналізували згідно з атестованими методиками у сертифікованій гідрохімічній лабораторії кафедри водопостачання та бурової справи НУВГП.

Виявлено, що протягом 1999–2011 рр. якість води із централізованих та децентралізованих джерел водопостачання погіршувалась. Спостерігалось підвищення відсотка невідповідності якості води за санітарно-хімічними показниками: з централізованих джерел із 11,7% у 1999 р. до 27,1% у 2011 р., з максимальним значенням 29,3% у 2009 р. (рис. 1); із децентралізованих джерел з 15,23% до 28,8% відповідно, найбільші відхилення якості води виявлено з артезіанських колодязів із 21,05% у 1999 р. до 37,5 % у 2010 р., у 2005–2006 рр. відсоток невідповідності проб води був дещо нижчим, а у 2002 р. становив 61,11% (рис. 2). Значне мікробіологічне забруднення мають води з джерел децентралізованого водопостачання а саме: відсоток невідповідності якості води в пробах з артезіанських колодязів зріс з – 8,7% до 12,9% з максимальним значенням 59,4% у 2010 р., із каптажів з – 7,14% до 34,4% відповідно, з шахтних колодязів зменшився з 23,7% у 1999 р. до 18,7% у 2011 р. (рис. 3).

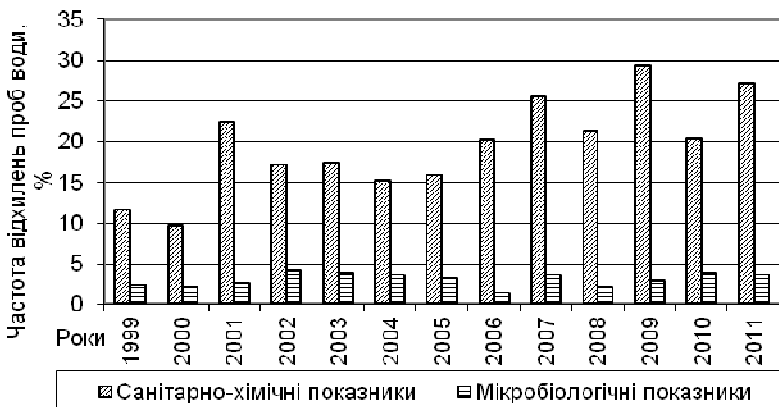


Рис. 1. Динаміка невідповідності якості води із централізованих джерел нормативним вимогам (на 100 проб) за 1999–2011 рр.

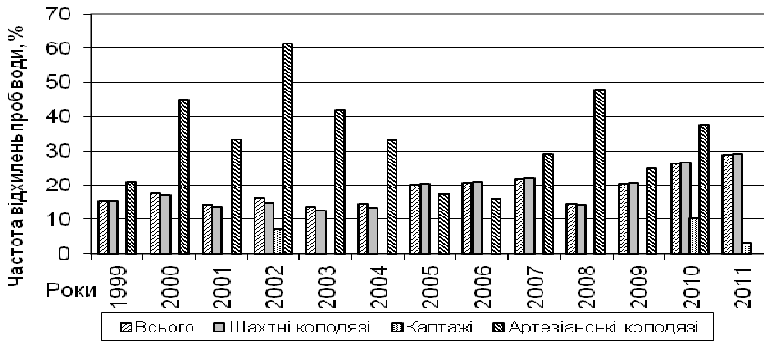


Рис. 2. Динаміка невідповідності нормативним вимогам якості води із децентралізованих джерел за санітарно-хімічними показниками (на 100 проб) за 1999–2011 рр.

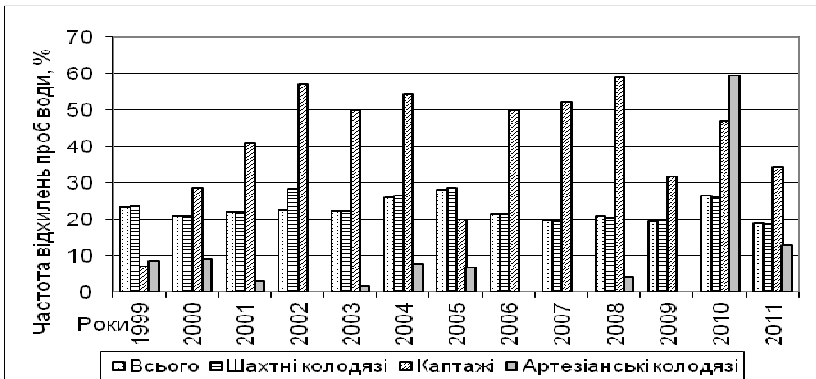


Рис. 3. Динаміка невідповідності нормативним вимогам якості води із децентралізованих джерел за мікробіологічними показниками (на 100 проб) за 1999–2011 рр.

Найвищий відсоток (від 10 до 70%) невідповідності якості води нормативним вимогам за санітарно-хімічними показниками із централізованих та децентралізованих джерел водопостачання виявлено у Сарненському, Березнівському, Костопільському, Дубровицькому районах. За 1999–2011 рр. невідповідність якості води із централізованих джерел за санітарно-хімічними показниками вища ніж за мікробіологічними.

Найвищі відсотки (до 50%) невідповідності якості води нормативним вимогам за мікробіологічними показниками із децентралізованих

джерел зафіксовано у Сарненському, Володимирецькому, Костопільському, Дубровицькому та Рокитнівському районах. Для централізованих джерел водопостачання невідповідність якості води нормативним вимогам за мікробіологічними показниками у всіх районах не перевищує 10%. Невідповідність якості води із децентралізованих джерел за мікробіологічними показниками вища, ніж за санітарно-хімічними.

Одна з основних проблем забезпечення якості питної води в Україні на сучасному етапі – це забруднення нітратами води децентралізованих джерел водопостачання, яку використовують для господарсько-питних потреб населення. На сьогодні достатньо стійкою є тенденція до зростання забруднення мінеральними формами азоту ґрунтових вод унаслідок нерационального застосування мінеральних добрив у сільському господарстві, що спричинює забруднення ґрунтових вод і водоносних горизонтів. Саме ці води без очищення споживає для задоволення господарсько-питних потреб більшість сільського населення.

Окреслена проблема відзначається досить високою актуальністю у контексті Рівненської області, оскільки сільське населення складає тут 52,8%, а забезпечення питною водою здійснюють в основному шляхом експлуатації джерел децентралізованого водопостачання. До джерел децентралізованого водопостачання належать шахтні колодязі, каптажі джерел, артезіанські колодязі, які мають здебільшого незадовільний технічний та санітарний стан. Каптажі використовують для забору джерельної води, яка відзначається низькою мутністю та високими санітарними якістьми. Більшість колодязів знаходяться на глибині 1,5–6 м і живляться водами поверхневих горизонтів. Саме ці води без очищення споживає більшість сільського населення для задоволення господарсько-питних потреб [4].

Перший підземний водоносний горизонт складають ґрунтові води, що приурочені до четвертинних відкладів, які поширені всією територією області. Для них властивий змінний режим та більш-менш постійний фізико-хімічний склад. Глибина залягання ґрунтових вод коливається в межах від 0 до 20 м, каптують ці води для господарсько-питних потреб через шахтні колодязі та індивідуальні свердловини. З огляду на господарську діяльність цей водоносний горизонт часто забруднений залишками мінеральних добрив, пестицидів, а також нафтопродуктами і солями важких металів. Підземні водоносні горизонти більш захищені від наслідків впливу господарської діяльності людини, ніж поверхневі води, але упродовж останнього часу спостережено тенденцію до погіршення їхньої якості, зокрема через низьку культуру

утримання індивідуальних колодязів, які не облаштовано згідно із санітарними правилами [5, 6].

Найбільш забруднені нітратами води шахтних колодязів, що мають невелику глибину залягання 1,5-6 м та здійснюють забір води з поверхневих водоносних горизонтів. Першими від поверхні землі залягають ґрунтові води, що приурочені до четвертинних відкладів, які покривають майже всю територію області. Вони характеризуються змінним рівневим режимом та більш-менш постійним фізико-хімічним складом. Глибина залягання ґрунтових вод становить від 0 до 20 м, для господарсько-питних потреб ці води каптуються через шахтні колодязі та індивідуальні свердловини. У зв'язку з господарською діяльністю цей водоносний горизонт часто забруднений залишками мінеральних добрив, пестицидів, а також нафтопродуктами і солями важких металів. Про наявність високого нітратного фону у ґрунтових водах свідчить також забруднення органічними сполуками, які пройшли ланцюг біохімічних перетворень від амонійної до нітратної форм [5, 7].

Результати аналізу відібраних нами проб води в двадцяти населених пунктах Рівненської області засвідчують, що перевищення ГДК за вмістом нітратів в 1–7 разів виявлено в шістнадцяти населених пунктах (таблиця).

Встановлено, що для всієї території Рівненської області, в тому числі Поліської зони, властиве значне забруднення нітратами колодязної води у сільській місцевості.

Найбільш забрудненими нітратами є децентралізовані джерела питної води – у 53,4% відібраних проб зафіксовано перевищення гранично допустимого рівня. Перевищення нормативних вимог за вмістом нітратів у воді шахтних колодязів відмічено у Володимирецькому, Костопільському, Сарненському районах. Це обумовлено незначною глибиною колодязів, відсутністю навколо них «замка», близьким розташуванням господарських споруд, де утримують худобу, та вигрібних ям.

Аналіз результатів проведених досліджень свідчить, що перевищення нормативних вимог якості питної води із шахтних колодязів зафіксовано за такими показниками: кольоровість (1,6-2,1 рази); каламутність (1,5-3 рази); жорсткість загальна (1,3-2,6 рази); лужність (1,2-1,5 рази); нітрати (1-7 разів); сухий залишок (1,1-1,4 рази). Крім того, було з'ясовано, що водневий показник рН є нижчим від нормативних значень на 0,2-0,4 одиниці. Це зумовлено незначною глибиною колодязів, відсутністю навколо них «замка», близьким розташуванням господарських споруд, де утримують худобу та вигрібних ям, ненормова-

ним використанням у колективних господарствах та у приватному секторі мінеральних і органічних добрив.

Таблиця  
Перевищення ГДК за вмістом нітратів у воді шахтних колодязів в населених пунктах Рівненської області (травень-червень 2009 р.)

№ з/п	Місце відбору проби	Визначення вмісту нітратів, мг/дм <sup>3</sup>	Перевищення ГДК, разів
1.	Березнівський р-н, с. Поліське	236	5,2
2.	Володимирецький р-н, с. Собіщиці	318	7,1
3.	Костопільський р-н, с. Мидськ	276	6,1
4.	м. Сарни	100	2,2
5.	м. Дубровиця	250	5,6
6.	сmt Рокитне	97	2,1
7.	Дубровицький р-н, с. Крута Слобода	57,5	1,3
8.	Острозький р-н, с. Грем'яче	90	2
9.	м. Рівне, м-н Тинне	173	3,9
10.	м. Рівне, м-н Тинне	244	5,4
11.	Корецький р-н, с. Жорнівка	161	3,6
12.	Корецький р-н, с. Невірків	74	1,6
13.	Корецький р-н, с. Невірків	51	1,1
14.	Радивилівський р-н, с. Солонів	135	3
15.	Рівненський р-н, с. Гориньград-1	59	1,3
16.	Рівненський р-н, с. Карпилівка	66	1,5

Таким чином, за результатами досліджень з'ясовано, що питна вода із децентралізованих джерел водопостачання має відхилення від нормативів, унаслідок чого населення, насамперед сільське, споживає питну воду, якість якої не відповідає нормативним вимогам [6]. В умовах Полісся Рівненської області погіршення якості питних вод пов'язано з їхнім забрудненням нітратами, залізом та бактеріологічним забрудненням. Крім того, виявлено, що для питної води властивий низький вміст фтору та магнію, що зумовлюють її фізіологічну повноцінність.

Аналіз фондових матеріалів та результатів власних досліджень дав змогу встановити невідповідність якості води в адміністративних районах Рівненської області нормативним вимогам за такими показниками: вміст заліза, нітратів, загальна жорсткість, лужність та мікробіологічними показниками. В умовах області ендеміками виступають



фтор, магній і йод, які можуть спричиняти виникнення флюорозу, захворювання щитоподібної залози та зубів. Під час дослідження встановлено залежність між вищевказаними показниками якості питної води та хворобами, які вони можуть викликати.

Результати регресійного аналізу для визначення тісноти зв'язку між рівнем захворюваності населення та показниками санітарно-хімічного і мікробіологічного забруднення води із централізованих та децентралізованих джерел водопостачання засвідчують, що існує високий ( $R^2=0,7-0,9$ ) та істотний зв'язок ( $R^2=0,5-0,7$ ) в районах з високою невідповідністю якості води і описується математичними залежностями, які мають вид параболи четвертого порядку, степеневий.

Високий ступінь зв'язку ( $R^2=0,7-0,9$ ) між рівнем смертності дітей до 1-го року та вмістом нітратів у воді шахтних колодязів виявлено майже в усіх районах області.

Встановлено істотний кореляційний зв'язок ( $R^2=0,5-0,7$ ): 1) між рівнем захворюваності на гострі кишкові інфекції, вірусний гепатит А та мікробіологічними показниками якості питної води із децентралізованих джерел водопостачання; 2) між рівнем захворюваності населення на хвороби крові та кровотворних органів, системи кровообігу, сечостатевої системи та якістю води із різних джерел водопостачання за вмістом заліза, нітратів, мікроелементів, показником загальної жорсткості. Встановлено високий зв'язок ( $R^2=0,7-0,9$ ) між рівнем смертності дітей до 1-го року та вмістом нітратів у воді шахтних колодязів.

Обґрунтування показників, що зумовлюють ризики при забезпеченні населення Рівненської області водою із централізованих і децентралізованих джерел водопостачання, ґрунтується на результатах, отриманих у ході попередніх досліджень. Встановлено, що для джерел централізованого водопостачання основними ризиками слугують: невідповідність їхнього санітарно-технічного стану санітарним нормам і правилам через необлаштованість санітарно-захисних зон; недосконалість очисних споруд та незаражувальних установок; невідповідність якості питної води нормативним вимогам за такими показниками як: вміст заліза, фтору, йоду, магнію, загальна жорсткість, лужність.

Для джерел децентралізованого водопостачання визначальними ризиками виступають: невідповідність місць розташування та облаштування громадських і приватних колодязів санітарним нормам і правилам експлуатації внаслідок їхнього розміщення неподалік вбиралень, вигрібних ям, мереж каналізації, місць утримання худоби, старих покинутих колодязів, відсутності навколо колодязів «замка»; невідповідність якості питної води нормативним вимогам за мікробіологічними показниками, вмістом нітратів, фтору, йоду, магнію, заліза, а також за-

гальної жорсткості та лужності.

На основі результатів оцінювання рівня ризику при забезпеченні населення водою із централізованих та децентралізованих джерел водопостачання встановлено, що діапазон коливання рівня ризику в адміністративних районах області окреслений межами від незадовільного до задовільного.

**Висновки.** В результаті розрахунку рівня ризику при забезпеченні населення Рівненської області в зоні Полісся водою із централізованих джерел водопостачання визначено, що загрозований стан та незадовільний рівень ризику (І група ризику) не зафіксовано в жодному з районів; задовільний стан та задовільний дуже низький рівень ризику (ІІ група ризику) відзначено у Костопільському, Дубровицькому, Березнівському, Рокитнівському, Корецькому районах; сприятливий стан та задовільний дуже низький рівень ризику виявлено у Зарічненському, Володимирецькому та Сарненському районах області.

При забезпеченні населення водою із децентралізованих джерел водопостачання з'ясовано, що загрозований стан та незадовільний рівень ризику властивий Костопільському району (І група ризику). У Дубровицькому, Березнівському, Рокитнівському, Корецькому, Володимирецькому та Сарненському районах спостережено задовільний стан та задовільний дуже низький рівень ризику (ІІ група ризику). Сприятливий стан та задовільний дуже низький рівень ризику простежено у Зарічненському районі області.

За результатами досліджень встановлено, що для районів Поліської зони Рівненської області притаманні проблеми, властиві іншим адміністративним районам. Для визначення першочерговості заходів залежно від групи ризиків розроблено рекомендації за адміністративним районом області.

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2012 р. / [за ред. Колодича П. Д.]. – Рівне, 2013. – 236 с. 2. Бережнов С. П. Питна вода як фактор Національної безпеки / С. П. Бережнов // СЕС профілактична медицина: науково-виробниче видання / [відп. ред. С. П. Бережнов]. – Київ, 2006. – № 4. – С. 8–13. 3. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води : підручник / А. К. Запольський. – К. : Вища шк., 2005. – 671 с. 4. Прокопов В. О. Стан децентралізованого господарсько-питного водопостачання України / В. О. Прокопов, О. М. Кузьмінєць, В. А. Соболев // Гігієна населених місць. – К., 2008. – Випуск 51. – С. 63–67. 5. Коротун І. М. Географія Рівненської області / І. М. Коротун, Л. К. Коротун. – Рівне, 1996. – 268 с. 6. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : ДСПіН 2.2.4-171-10 № 452/17747. – [чинний від 01.07.2010]. – К. : Міністерство охорони здоров'я України, 2010. – 48 с. 7. Войтенко Л. В. Нітратне забруд-

нення води криниць України як складова екологічної кризи водопостачання / Л. В. Войтенко // Вода і водоочисні технології : науково-практичний журнал. – Київ, 2009. – № 1-2. – С. 33–35.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУВГП)

---

**Liho O. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Hakalo O. I., Candidate of Agricultural Sciences, Lecturer of the Technical College** (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

### **FEATURES OF PUBLIC WATER SUPPLY OF POLISSIA REGIONS OF RIVNE REGION**

**The article presents data on anthropogenic factors that have influence on the quality of groundwater and on risks arising while water supply the population of Rivne region's Polissia.**

**Keywords:** water quality, centralized sources, decentralized sources, the level of risk.

---

**Лихо О. А., к.с.-х.н., доцент, Гакало А. И., к.с.-х.н., преподаватель Технического колледжа** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

### **ОСОБЕННОСТИ ВОДОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПОЛЕССКИХ РАЙОНОВ РОВЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В работе представлены данные об антропогенных факторах, которые влияют на качество подземных вод и риски, которые возникают при обеспечении населения полесских районов Ровенской области.**

**Ключевые слова:** качество воды, централизованные источники, децентрализованные источники, уровень риска.

---