науковий журнал

ISSN 2073-5057

Ecological safety

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

Management of ecological safety

Development and exploitation of ecological monitoring systems

Sustainable development, ecological management and audit

Estimation and forecast of technogenic environmental influence

Development of environmentally technologies, processes and equipment

2/2019 (28)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Е К О Л О Г І Ч Н А Б Е З П Е К А

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Випуск 2/2019 (28)

- **Управління екологічною безпекою**
- **Розробка та експлуатація систем екологічного моніторингу**
- **Забезпечення сталого розвитку, екологічний менеджмент і аудит**
- **Розробка екологічно безпечних технологій, процесів і устаткування**
- **Оцінка та прогнозування техногенного впливу на довкілля**

КРЕМЕНЧУК – 2019

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА»:
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО.
Кременчук: КрНУ, 2019. № 2(28). 92 с.

Головний редактор:
М. В. Загірняк, дійсний член (академік) Національної Академії педагогічних наук України, д.т.н., проф.
Заступник головного редактора:
В. М. Шмандій, д.т.н., проф.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Адаменко Я. О., д.т.н., проф.;
Азаров С. І., д.т.н., проф.;
Бездєнєжних Л. А., к.т.н., доц.;
Гученко М. І., д.т.н., проф.;
Дмитриков В. П., д.т.н., проф.;
Драгобецький В. В., д.т.н., проф.;
Єлізаров О. І., д.ф-м.н., проф.;
Зубова Л. Г., д.т.н., проф.;
Козловська Т. Ф., к.х.н., доц.;
Ляшенко В. П., д.т.н., проф.;
Мальований М. С., д.т.н., проф.;
Никифоров В. В., д.б.н., проф.;
Поліщук Д. В., к.т.н., доц.;
Рижков С. С., д.т.н., проф.;
Рудько Г. І., д.т.н., д.г.н., д.г-м.н., проф.;
Саленко О. Ф., д.т.н., проф.;
Сокур М. І., д.т.н., проф.;
Чебенко В. М., д.т.н., проф.;
Чорний О. П., д.т.н., проф.

МІЖНАРОДНА РЕДАКЦІЙНА РАДА

Валентина Підліснюк, д.х.н., проф. (Чехія);
Едвард Люіс, проф. (США);
Ельжбета Плаза, проф. (Швеція);
Кун ЖУ, проф. (Китай);
Марек Дрімал, проф. (Словаччина);
Роман Петрус, проф. (Польща);
Ян Зелений, проф. (Словаччина);

Відповідальний секретар **– Бахарєв В. С.**, д.т.н., доц.

Внесено до Переліку фахових видань, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук (екологічна безпека). Журнал надсилається до провідних наукових бібліотек України, електронна версія журналу зберігається у Національній бібліотеці України імені В.І. Вернадського, індексується у загальнодержавній базі даних «Україніка наукова» (реферативний журнал «Джерело»), а також у міжнародних наукометричних базах даних «Ulrich's Web Global Serials Directory», «Index Copernicus», «Infobase Index», «Open Academic Journals Index», «Google Scholar», «CiteFactor».

Друкується за рішенням Вченої ради Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (протокол № 3 від 29 листопада 2019 року). Свідоцтво про державну реєстрацію серії КВ № 18237-7037 ПР від 05.09.2011 р.

Журнал публікує після рецензування та редагування статті, які містять нові теоретичні та практичні результати в галузі екологічної безпеки.

Науковий журнал видається з 2008 року.

© Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2019 р.

ISSN 2073-5057

Адреса редакції: вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, Полтавської обл. Україна, 39600. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. Кафедра екологічної безпеки та організації природокористування, кімн. 4207. Телефон: +3805366 31019; E-mail: v.s.baharev@gmail.com, ecosafetykrnu@gmail.com. Web sites: www.kdu.edu.ua

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

E C O L O G I C A L S A F E T Y

SCIENTIFIC JOURNAL

Number 2/2019 (28)

- Management of ecological safety
- Development and exploitation of ecological monitoring systems
- Sustainable development, ecological management and audit
- Development of environmentally technologies, processes and equipment
- Estimation and forecast of technogenic environmental influence

Kremenchuk – 2019

«ECOLOGICAL SAFETY»:
KREMENCHUK MYKHAILO OSTROHRADSKYI NATIONAL UNIVERSITY
Kremenchuk: KrNU, 2019. Vol. 2, No. 28. 92 p.

Editor-in-chief
M. Zagirnyak – Full Member of the National Academy of Pedagogic Sciences of Ukraine, DSc (Engineering), Prof.
Deputy of Editor-in-chief – V. Shmandiy, DSc (Engineering), Prof.

EDITORIAL BOARD

Y. Adamenko, DSc (Engineering), Prof.;
S. Azarov, DSc (Engineering), Prof.;
L. Bezdenezhnyh, CandSc (Engineering), Assoc. Prof.;
V. Chebenko, DSc (Engineering), Prof.;
O. Chornyi, DSc (Engineering), Prof.;
V. Dmitrikov, DSc (Engineering), Prof.
V. Dragobetskyi, DSc (Engineering), Prof.;
O. Elizarov, DSc (Physics-Mathematics), Prof.;
M. Guchenko, DSc (Engineering), Prof.;
T. Kozlovs'ka, CandSc (Chemistry), Assoc. Prof.;
V. Lyashenko, DSc (Engineering), Prof.;
M. Malyovanyy, DSc (Engineering), Prof.;
V. Nikiforov, DSc (Biology), Prof.;
D. Polishuk, CandSc (Engineering), Assoc. Prof.;
S. Ryzkov, DSc (Engineering), Prof.;
G. Rudko, DSc (Engineering), Prof.;
O. Salenko, DSc (Engineering), Prof.;
M. Sokur, DSc (Engineering), Prof.;
L. Zubova, DSc (Engineering), Prof.

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Valentina Pidlisnyuk, Prof. (Czech Republic);
Edward Lewis, Prof. (USA);
Elzbieta Plasa, Prof. (Sweden);
Kun Zhu, Prof. (China);
Marek Drimal, Prof. (Slovakia);
Roman Petrus, Prof. (Poland);
Jan Zeleny, Prof. (Slovakia).

Executive Secretary – V. Bakharev, DSc (Engineering), Assoc. prof.

The journal is registered in the List of specialized editions for the research results of doctoral and candidate theses in Engineering (only Ecological safety) to be published in. The journal is presented in the top research libraries of Ukraine including the Vernadsky National Library of Ukraine. The journal is indexed in the national database «Ukrainika Naukova» («Dzherelo» abstract journal), and international databases: eLIBRARY, «Index Copernicus», global serials directory «Ulrich's Web Global Serials Directory», «Infobase Index», «Open Academic Journals Index», «Google Scholar», «CiteFactor».

The journal is published by the decision of the Scientific Council of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University (Records № 3 of 28 November 2019). Registration Certificate KV № 18237-7037 PR of 05 September, 2011.

The journal publishes only peer-reviewed and amended articles, which cover new theoretical and experimental aspects of research outcomes in the field of ecological safety.

The journal has been published since 2008.

© Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 2019.

ISSN 2073-5057

Office address: vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, Poltava region, Ukraine, 39600. Ecological safety and natural resource management Department, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. Tel.: +380536631019, +380677338626. E-mail: v.s.baharev@gmail.com, ecosafetykrnu@gmail.com. Websites: www.kdu.edu.ua, www.nbuv.gov.ua

ЗМІСТ

УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ

TORNADO ECOLOGICAL HAZARD IN UKRAINE IN 1999 − 2019 7
V. Vashchenko, Ye. Loza, Zh. Patlashenko, I. Korduba, O. Bannikov

ОСОБЛИВОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ НА ПРИКЛАДІ МІСТА ЛОХВИЦЯ 12
О. Е. Ілляш, В. І. Бредун, В. І. Радько, Л. Р. Билим, О. В. Губарь

РОЗРОБКА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОЧАСОВОЇ РАДАРНОЇ ІНТЕРФЕРОМЕТРІЇ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗМІЩЕННЯ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ УРАНОВИДОБУВАННЯ В УКРАЇНІ 18
С. А. Станкевич, Т. В. Дудар, М. О. Свіденюк

МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕНОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У ЗОНАХ РИЗИКУ МЕГАПОЛІСІВ 24
В. М. Ісаєнко, К. О. Бабікова, Т. В. Михалевська, Л. В. Береза-Кіндзерська

ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

ОЦІНКА СТУПЕНЯ ТОКСИЧНОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД М. КИЄВА 31
О. В. Барабаш

ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА РІВНЯ ЗАБРУДНЕНОСТІ РІЧКОВИХ ВОД У МЕЖАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ОСНОВІ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ТА МОДИФІКОВАНОГО ІНДЕКСУ 38
А. В. Колісник, М. Є. Романчук, Н. О. Воловчук

ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ М. ЧЕРКАСИ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ 44
Н. М. Корнелюк, О. М. Хоменко, О. О. Мислюк

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКІСНОГО СТАНУ ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ РІЧКИ ДНІПРО 52
Р. В. Пономаренко, Є. Д. Слепужніков, Л. Д. Пляцук, І. Ю. Аблєєва, О. В. Третьяков

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНОЮ ВОДОЮ ПІВДНЯ УКРАІНИ 63
О. В. Рудковська, С. І. Шепеліна

МІНЕРАЛІЗАЦІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЯК ПОКАЗНИК ПРИДАТНОСТІ ДЛЯ ІРИГАЦІЙНИХ ЦІЛЕЙ (НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ) 69
Т. А. Сафранов, С. М. Юрасов, А. С. Вербова

ВРАХУВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ «ДОЗА-ЕФЕКТ» ПРИ ВИЗНАЧЕННІ СКОРОЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ФТОРИСТИМ ВОДНЕМ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ОДЕСА) 75
А. В. Снесар, А. В. Колісник, О. І. Чернякова

СТАН ТА ЯКІСТЬ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ ОДЕСЬКОЇ ПРОМИСЛОВО-МІСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ 81
А. В. Чугай

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ 86

СПИСОК АВТОРІВ 92

TABLE OF CONTENT

MANAGEMENT OF ECOLOGICAL SAFETY

TORNADO ECOLOGICAL HAZARD IN UKRAINE IN 1999 − 2019 7
V. Vashchenko, Ye. Loza, Zh. Patlashenko, I. Korduba, O. Bannikov

FEATURES OF LOGISTIC PLANNING OF MSW MANAGEMENT SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF THE LOKHVYTSIA CITY 12
O. Illash, V. Bredun, V. Radko, L. Bilim, O. Gubar

DEVELOPMENT AND EXPLOITATION OF ECOLOGICAL MONITORING SYSTEMS

RADAR INTERFEROMETRY TIME SERIES ANALYSIS FOR LAND SURFACE DISPLACEMENT DETECTION WITHIN THE URANIUM MINING AREA IN UKRAINE 18
S. Stankevich, T. Dudar, M. Svideniuk

MODELING AND FORECASTING OF LEVEL OF POLLUTION ATMOSPHERIC AIR IN THE RISK ZONES OF THE MEGAPOLISES 24
V. Isaenko, K. Babikova, T. Mikhalevska, L. Bereza-Kindzerska

ESTIMATION AND FORECAST OF TECHNOGENIC ENVIRONMENTAL INFLUENCE

TOXICITY DEGREE ASSESSMENT OF SURFACE WATERS IN KYIV 31
O. Barabash

ASSESSMENT OF THE QUALITY AND LEVEL OF POLLUTION OF RIVER WATER WITHIN ZHYTOMYR REGION ON THE BASIS OF THE GRAPHICAL METHOD AND THE MODIFIED INDEX 38
A. Kolisnyk, M. Romanchuk, N. Volovchuk

ENVIRONMENTAL GEOCHEMICAL EVALUATION OF SOIL POLLUTION G. CHERKASSY BY HEAVY METALS 44
N. Kornelyuk, O. Khomenko, O. Myslyuk

DETERMINATION OF THE QUALITATIVE CONDITION OF THE AQUATIC ECOSYSTEM OF THE DNIPRO RIVER 52
R. Ponomarenko, E. Slepuzhnikov, L. Plyatsuk, I. Ablieieva, O. Tretyakov

ANALYSIS OF THE PROBLEM OF PROVIDING DRINKING WATER IN SOUTH OF UKRAINE 63
O. Rudkovska, S. Shepelina

THE SURFACE WATER MINIRALIZATION AS AN INDICATOR FOR IRRIGATION USING (AS AN EXAMPLE THE SEPARATE OBJECTS IN ODESSA OBLAST) 69
T. Safranov, S. Yurasov, A. Verbova

TAKING INTO ACCOUNT THE "DOSE-EFFECT" DEPENDENCE IN DETERMINING THE DURATION REDUCTION LIFE OF THE POPULATION FROM AIR POLLUTION BY HYDROGEN FLUORIDE (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF ODESSA) 75
A. Snesar, A. Kolisnyk, O. Chernyakova

STATE AND QUALITY OF THE AIR POOL ODESSA INDUSTRIAL URBAN AGGLOMERATIONS 81
A. Chugai

PAPER PREPARATION GUIDELINES 86

LIST OF AUTORS 92

УДК 543.3:628.1 DOI: 10.30929/2073-5057.2019.2.63-68

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПИТНОЮ ВОДОЮ ПІВДНЯ УКРАІНИ

О. В. Рудковська, С. І. Шепеліна
Одеський державний екологічний університет,
вул. Львівська,15, м. Одеса, Україна 65016. E-mail: rudkovskayaelena@ukr.net

У статті наведено результати аналізу екологічного стану водних ресурсів Одеської області, зокрема Придунайського регіону. Висвітлено проблеми та можливі екологічні наслідки, до яких можуть призвести незворотні зміни у стані водних екосистем, внаслідок постійних антропогенних навантажень, негативного впливу людської діяльності та забруднень стічними водами. Разом з тим, розглянуті деякі проблеми використання водних об'єктів в якості джерел водопостачання, в розрізі постачання питної води нормативної якості. Оскільки, як свідчать дані отримані експертами екологічного управління, лимани та ріки на території Одеси зараз перебувають не в найкращому стані. А частина населених пунктів не мають доступу до якісної питної води. Тому актуальність роботи полягає в тому, що сучасний незадовільний еколого-гігієнічний стан поверхневих вод є однією з основних і найбільш гострих проблем Придунайського регіону Одеської області. Тому метою роботи є аналіз динаміки зміни хімічного складу води р. Дунай, в районі Вилково в період з 2012 по 2018 рік. Основні параметри вимірювали фізико-хімічними методами аналізу водних об'єктів навколишнього середовища. На основі отриманих експериментальних даних встановлена динаміка незначного росту мінералізації (в першу чергу за рахунок сульфатів та хлоридів) та йонів твердості. В цілому, вода р. Дунай (район Вилково) відповідає ГДК для водойм господарсько-побутового призначення та є надійним вирішенням проблеми водопостачання населених пунктів, які використовують воду з озер Ялпуг та Кугурлуй.

Ключові слова: твердість води, водопостачання, мінералізація, хімічний склад, здоров'я населення.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ ЮЖНОЙ ЧАСТИ УКРАИНЫ

Е. В. Рудковская, С. И. Шепелина
Одесский государственный экологический университет
ул. Львовская,15, г .Одесса, Украина, 65016. E-mail: rudkovskayaelena@ukr.net

В статье приведён анализ экологического состояния водных ресурсов Одесской области, в частности Придунайского региона. Освещены проблемы и возможные экологические последствия, к которым могут привести необратимые изменения в состоянии водных экосистем, в результате постоянных антропогенных нагрузок, негативного влияния человеческой деятельности и загрязнений сточными водами. Вместе с тем, рассмотрены некоторые проблемы использования водных объектов в качестве источников водоснабжения, в разрезе снабжения питьевой водой нормативного качества. Поскольку, как свидетельствуют данные полученные экспертами экологического управления, лиманы и реки на территории Одессы сейчас находятся не в лучшем состоянии. А часть населенных пунктов не имеют доступа к качественной питьевой воды. Поэтому актуальность работы заключается в том, что современное неудовлетворительное эколого-гигиеническое состояние поверхностных вод является одной из основных и наиболее острых проблем Придунайского региона Одесской области. Поэтому целью работы является анализ динамики изменения химического состава воды р. Дунай, в районе Вилково в период с 2012 по 2018 год. Основные параметры измеряли физико-химическими методами анализа водных объектов окружающей среды. На основе полученных экспериментальных данных установлена динамика незначительного роста минерализации (в первую очередь за счет сульфатов и хлоридов) и ионов жесткости. В целом, вода р. Дунай (район Вилково) соответствует ПДК для водоемов хозяйственно-бытового назначения и является надежным решением проблемы водоснабжения населенных пунктов, использующих воду из озер Ялпуг и Кугурлуй.

Ключевые слова: жесткость воды, водоснабжение, минерализация, химический состав, здоровье населения.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Україна належить до держав з обмеженими водними ресурсами. Питна вода – один із найцінніших стратегічних ресурсів кожної країни. В останній час все більше проблем виникає через пряму залежності між рівнем захворюваності і якістю довкілля. До головних чинників, які створюють загрозу для здоров'я відносять низьку якість питної води, техногенне забруднення водойм. Статистичні данні свідчать, що в тих країнах, де якість питної води відповідає міжнародним стандартам, тривалість життя є вищою, а рівні захворюваності та смертності – значно нижчими порівняно з країнами, де питна вода є забрудненою.

На території Одеської області запаси поверхневих вод розподіляються нерівномірно. Північна та центральна частини території характеризуються обмеженими запасами води, а південь та захід, які тяжіють до річок Дністер та Дунай, мають великий запас води. Хоча на території Одеської області розташовано не мало артезіанських свердловин та шахтних колодязів. Проте, забезпеченість підземними водами якісною питною водою у цілому по області становить близько 30 %. Питне водопостачання області майже на 80 % забезпечується за рахунок поверхневих джерел, тому якість води у поверхневих водних об'єктах є вирішальним чинником санітарного та епідеміологічного благополуччя населення.

Одеський водопровід одержує воду з поверхневих джерел ріки Дністер, Кілійський та Вилківський з ріки Дунай, Болградський з озера Ялпуг. Всі інші населені пункти користуються водою з підземних джерел. За даними Департаменту житлово-комунального господарства та енергоефективності станом на 01.01.2018 на території Одеської області загальна протяжність водопровідних мереж складає 9134,2 км, у тому числі в аварійному та зношеному стані 3319,8 км, загальна протяжність каналізаційних мереж – 1879,328 км, у тому числі в аварійному та зношеному стані – 885,3 км. Ліміт забору та використання води із поверхневих та підземних джерел та ліміт на скид забруднюючих речовин в водойми встановлюється в дозволах на спеціальне водокористування [1].

Відсутність джерел водопостачання є основною причиною соціально-економічного напруження Придунайських населених пунктів області. Більшість сіл Татарбунарського, Кілійського та Ізмаїльського районів Одеської області користуються привізною водою або високо мінералізованою артезіанською водою, яка не відповідає гігієнічним нормативам.

Річка Дунай у її нижній течії є єдиним джерелом водопостачання населення Дунай-Дністровського міжріччя. Якість води у прикордонному створі міста Рені практично не відрізняється від показників якості води в замикаючому створі гирла Дунаю (м. Вилкове), що дозволяє зробити висновок про формування забруднення Дунаю за рахунок антропогенного навантаження вище розташованих по течії річки держав [2].

Бессарабія вкрай посушлива, тому основною проблемою Болградського району Одеської області є забезпечення якісною питною водою. І хоча Болград розташований поруч з озером Ялпуг (найбільшим прісноводним в Україні), це не гарантує населенню нормального питного водопостачання. Озерну воду можна назвати умовно придатною для споживання. Водозабірна насосна станція першого підйому подає воду з Ялпуга в Болград на водоочисні споруди, які перебувають у критичному стані.

Тобто населення міста Болграда й району користується водою, що не відповідає чинним санітарним вимогам із загальної жорсткості, мінералізації (сульфати, хлориди), бактеріологічних показників [3].

Озеро поповнюється з річки Дунай. На місці їх стику є шлюзи, які останні роки (з 2017) не відкрили з причини аварійного стану. З-за відсутності водообміну озеро стало сильно заболочуватися, заростати водоростями і очеретом, піднявся рівень мінералізації.

Розв’язати проблему постачання водою Болграда можна, наповнивши озера Кугурлуй та Ялпуг через шлюзи з Дунаю. Нині деякі із цих семи шлюзів перебувають в аварійному стані. На протязі кожного з трьох останніх років за рахунок коштів з держбюджету частину шлюзів обіцяють відремонтувати, а також розчистити канали, що підводять до них воду [4].

Актуальність роботи полягає в тому, що сучасний незадовільний еколого-гігієнічний стан поверхневих вод є однією з основних і найбільш гострих проблем Придунайського регіону Одеської області.

М*етою роботи* є аналіз динаміки зміни хімічного складу води р. Дунай, в районі Вилково в період з 2012 по 2018 рік.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. В даній роботі проведено хімічний аналіз проб води відібраних з р. Дунай в районі Вилково в осінньо-зимовий період.

Для визначення катіонів та аніонів використовували наступні методики: твердість води визначали комплексонометричним титруванням. В водному розчині трилон Б (этилендіамінтетраацетат натрію) утворює стійкі комплекси при pH=10 з йонами кальцію та магнію [5], аргентометричне визначення хлоридів проводилось відповідно до [6] в нейтральному та слаболужному середовищі, концентрацію сульфат– йонів визначали фотоколориметрично відповідно до методики [6]. Вимірювання pH середовища проводили на pH–метрі pH–150 М.

Всі вимірювання проводили аналізуючи три паралельні проби.

На основі експериментальних фактів було досліджено динаміку змін параметрів хімічного складу р. Дунай та встановлено придатність води як альтернативне джерело споживання.

Удосконалення нормування показників якості питної води і сьогодні йде по шляху попередження несприятливого (потенційно негативного) впливу компонентів питної води на здоров'я людини, і на сучасному етапі воно передбачає відповідальність, яка б була порівнянна з новими технічними реаліями, застосування яких задано діяльністю людини [7]. Авторами [8] приведено оцінки ризику для здоров’я населення, обумовленого використанням підземної води без попередньої водопідготовки.

За висновками експертів управління, лимани та ріки на території Одеси зараз перебувають не в найкращому стані. А частина населених пунктів не мають доступу до якісної питної води. Зміна клімату в бік більш посушливого та нераціональне використання води в сільському господарстві, позначається на якості та кількості води в ріках Одеського регіону [9].

Відповідно до останніх досліджень, вода в багатьох районах Одеської області не відповідає нормам для питної води [10]. У той же час, незважаючи на невдалі спроби, в Держпродспоживслужбі заявили, що за останні роки не було спалахів захворювань, повязаних з якістю питної води [11].

Оскільки стан здоров'я населення залежить від якості питної води, тому необхідно покращувати ситуацію з забезпеченням населення доброякісною питною водою, впроваджувати заходи щодо оздоровлення підземних та поверхневих джерел водопостачання, оновлення водопровідних мереж [12]. Різні фактори впливають на якість водопровідної питної води, а саме: стан та якість води джерела питного водопостачання, ефективність водоочисних споруд та технології водопідготовки, санітарно-технічний стан водопровідних мереж [13–

14]. Незадовільне отримання питної води належної якості в Україні обумовлено тим, що вище зазначені фактори не відповідають нормативним вимогам [15–17].

До загальних фізико-хімічних показників якості води відносять водневий показник. Він характеризує концентрацію йонів гідрогену у воді, який визначається величиною pH, що є від'ємним логарифмом концентрації йонів Гідрогену, тобто pH = $-\lg[H^+]$. У нейтральному середовищі pH=7, в кислому pH<7, у лужному pH>7.

Це один із найважливіших показників якості води, який визначає характер хімічних і біологічних процесів, що відбувається у воді. Звичайно рівень pH знаходиться в межах, за яких він безпосередньо не впливає на споживчі якості води. Разом з тим відомо, що при малому pH вода має високу корозійну активність, а при великих рівнях (pH>11) вода набуває характерну милкість, неприємний запах, може викликати подразнення очей і шкіри. Саме тому для питної і господарськопобутової води оптимальним вважається рівень pH у діапазоні від 6,5 до 8,5. Як видно з даних табл. 1, pH досліджуваних проб води знаходиться в нормі.

Таблиця 1 – Динаміка зміни значення pH досліджуваних проб води

	Рік						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
pH	7,85	7,80	7,83	7,80	7,75	7,90	7,85

Твердість води обумовлена наявністю в ній розчинних солей кальцію і магнію. Розрізняють загальну і карбонатну твердість води. Карбонатна твердість обумовлена наявністю у воді гідрокарбонатів кальцію і магнію. Вона усувається при кип'ятінні води внаслідок утворення вуглекислого газу і випадання в осад кальцій карбонату і магній гідроксиду. Тому карбонатну твердість називають тимчасовою. Некарбонатна твердість обумовлена присутністю кальцієвих і магнієвих солей сильних кислот (хлоридної, сульфатної) і при кип'ятінні не усувається, тому її називають постійною твердістю. Загальна твердість визначається сумарною концентрацією йонів кальцію і магнію і являє собою суму карбонатної (тимчасової) і некарбонатної (постійної) твердості. В Україні одиницею вимірювання твердості води прийнято ммоль-екв/дм^3 (ммоль/дм^3) [18]. Твердість води коливається в широких межах. Висока твердість погіршує органолептичні властивості води, додаючи їй гіркуватий смак, і виявляє негативну дію на органи травлення. Споживання води високої твердості зумовлює виникнення так званих «кам'яних захворювань» (сечокам'яна, нирковокам'яна, жовчокам'яна хвороби), а також подагри. Натомість вода з низькою твердістю сприяє виникненню серцевосудинних захворювань та розвитку остеопоротичних змін у кістковій системі [19].

Найбільш сприятливим для людини є споживання води з загальною твердістю 3–4 ммоль/дм^3. Твердість води централізованого водопостачання не повинна перевищувати 7 ммоль/дм^3. Дані, наведені на рис.1, свідчать про те, що вода р. Дунай навіть без додаткового кондиціонування відповідає нормам .

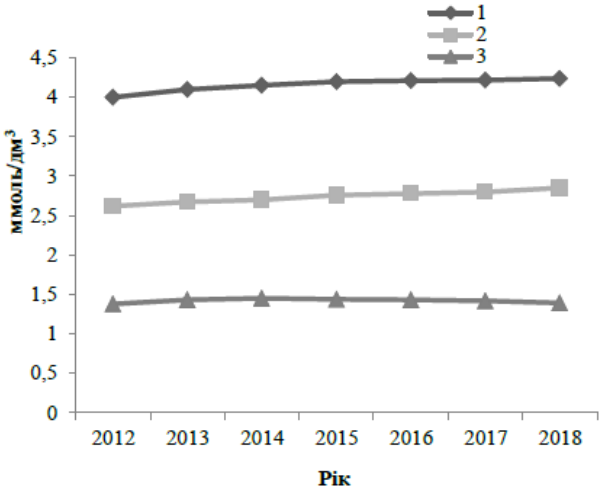

Рисунок 1– Динаміка зміни загальної 1– Твердості, 2–C(Ca^{2+}), 3–C(Mg^{2+}) р. Дунай (район Вилково) у 2012–2018 рр.

Поріг смаку йона кальцію лежить у діапазоні 2–6 ммоль-екв/дм^3, а поріг смаку для йонів магнію і того нижче. Як видно з приведених результатів на рис.1, якість досліджуваної води за даними показниками теж відповідає нормам.

Рівень вмісту солей у питній воді обумовлений якістю води в природних джерелах. Крім природних факторів, на загальну мінералізацію води великий вплив мають промислові стічні води, міські зливові стоки і т.ін. Звичайно добрим вважається смак води при загальному вмісті солей до 600 мг/дм^3. Питна вода з низьким вмістом солей занадто прісна і несмачна, хоча багато людей, що вживають зворотно–осмотичну воду, яка відрізняється дуже низьким вмістом солей, навпаки, вважають її більш прийнятною. За органолептичними показниками WHO рекомендована верхня межа мінералізації 1000 мг/дм^3 [14]. На думку фахівців, саме висока мінералізація питної води впливає на формування злоякісних утворень в організмі людини, провокує хвороби органів кровообігу, травлення, сечостатевої системи. При довгостроковому вживанні вод з високою мінералізацією проходить дестабілізація захисної спроможності людського організму [20].

Проблема забезпечення населення якісною питною водою є однією з важливих проблем для кожної держави.

Україна в даний час знаходиться на шляху інтеграції в міжнародне співтовариство, в тому числі за рахунок гармонізації нормативно-правової бази з правовими актами Європейського союзу та інших країн. Однією з цілей зміни правової бази є підвищення ефективності сталого забезпечення населення доброякісною питною водою [21].

Як видно з отриманих даних в таблиці 2, досліджена вода відповідає нормам по рівню мінералізації.

Хлориди та сульфати вносять найбільший вклад в мінералізацію води, вони збільшують корозійну агресивність. Вміст хлоридів в питній воді регламентується і не має перевищувати 350 мг/дм^3.

Таблиця 2 – Динаміка зміни значення мінералізації досліджуваних проб води

Загальна мінералізація	Рік						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
мг/дм^3	398,5	405,0	400,7	401,2	402,0	400,7	405,5

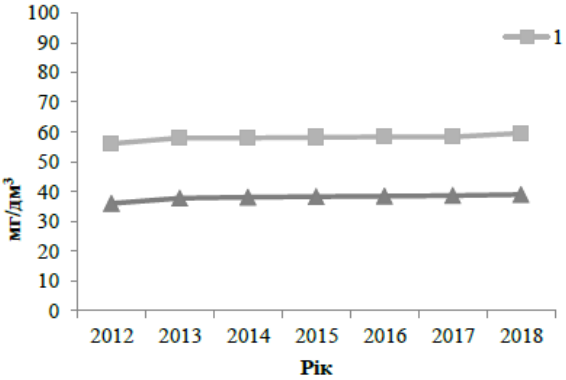

Рисунок 2–Динаміка зміни C(SO_4^{2-}) (1), C(Cl^-) (2) р. Дунай (район Вилково) у 2012–2018р.р.

Як видно з рисунку 2, значення концентрації хлоридів та сульфатів знаходяться в межах норми для р.Дунай і це для річкової води, яка ще не пройшла стадії очистки в водоканалах.

ВИСНОВКИ. Аналіз результатів динамічних дослідження фізико-хімічних показників відібраних проб води з 2012 по 2018 рік показав, що вода р. Дунай (район Вилково) має постійний фізико-хімічний склад. Ця вода найбільш придатна для споживання, має помірну твердість, характеризується невеликим вмістом солей.

Оскільки стан здоров'я населення залежить від якості питної води, тому необхідно покращувати ситуацію з забезпеченням населення доброякісною питною водою, впроваджувати заходи щодо оздоровлення підземних та поверхневих джерел водопостачання, оновлення водопровідних мереж.

ЛІТЕРАТУРА

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2017 році. Одеса, 2018. 266 с.

2. Проблеми водопостачання в Придунайських населених пунктах області. URL: http://oblrada.odessa.gov.ua/odeska-oblast/ekologichnij-stan/problemy-vodopostachannya-v-prydunajskyh-naselenyh-punktah-oblasti/ (дата звернення: 20.08.2019 р.).

3. Порівняння хімічного складу води річок Ялпуг та Дунай. URL: https://helpiks.org/6-79640.html (дата звернення: 21.08.2019 р.).

4. Крапля води– крупиця золота. URL: http://www.golos.com.ua/article/308766 (дата звернення: 21.08.2019 р.).

5. Алекин О.А. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1977. 542с

6. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод: издание 2-ое исправленное. Москва: Химия, 1971. 376 с.

7. Прибилова В.М. Порівняльна характеристика нормативів якості питної води, що застосовуються в окремих країнах світу. Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна,серія «Геологія. Географія. Екологія». 2016. (Випуск 44). С.55-62.

8. Прибилова В.М., Качан А.М. Хімічний склад підземних вод харківської області як фактор ризику для здоров'я населення. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2017. (випуск 46). С.37-45.

9. Реки осушаются, часть населения без питьевой воды: с чем Одесская область отмечает День водных ресурсов. URL:https://odessa-life.od.ua/article/society/reki-osushajutsja-chast-naselenija-bez-pitevoj-vody-s-chem-odesskaja-oblast-otmechaet-den-vodnyh-resursov (дата звернення: 20.08.2019 р.).

10. Одесская область: питьевая вода в семи районах не соответствует нормам. URL: https://grad.ua/lenta-novostey/83313-zhiteli-odesskoj-oblasti-prodolzhajut-pit-nekachestvennuju-vodu.html (дата звернення: 21.08.2019 р.).

11. В водопроводной воде нескольких районов Бессарабии зафиксированы серьезные нарушения. URL: https://bessarabiainform.com/2018/08/v-vodoprovodnoj-vode-neskolkih-rajonov-bessarabii-zafiksirovany-sereznye-narusheniya/ (дата звернення: 21.08.2019 р.).

12. Охріменко О.В., Гафіатулліна О.Г. Оцінка якості питної води за хімічними показниками. Таврійський науковий вісник. (№77). 2011. С. 211-214.

13. Семчук Г.М. Забезпечення населення України питною водою високої якості: проблеми та перспективи: матеріали Міжнародного конгресу «ЕТЕВК-2007». Ялта, 2007. – С. 1–5.

14. Ситенко М.А. Забезпечення населення України якісною питною водою – один з головних пріоритетів державної політики і національної безпеки держави. Водопостачання та водовідведення. Спецвипуск, 2008. С. 15-17.

15. Гончарук В.В., Клименко Н.А., Скубченко В.Ф., Медведовский В.В. Состояние источника централизованного водоснабжения и его влияние на качество питьевой воды. Химия и технология воды. 2005. Т.27. №6. С. 559-582.

16. Прокопов В.О., Зоріна О.В., Кузьмінець О.М., Соболь В.А. Гігієнічний аналіз стану господарсько-питного водопостачання України: матеріали Міжнародного конгресу «ЕТЕВК 2009». Київ, ТОВ «ГНОЗІС», 2009. С. 40-51.

17. Прокопов В.О. Гігієнічні проблеми водопостачання в Україні. Досвід та перспективи наукового супроводу проблем гігієнічної науки та практики. Київ, 2011. С. 106–132.

18. Яка нормальна жорсткість води? URL: https://himanaliz.ua/uk/yaka-normalna-zhorstkist-vodi/(дата звернення: 21.08.2019 р.).

19. Варнавский И.Н. Вода и здоровье. Киев: Фитосоциоцентр. 2001.231с.

20. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини. Львів ЛБІ НБУ. Київ: "Знання".2001. 184с.

21. Прибылова В.М. Проблемы и пути совершенствования нормирования показателей качества питьевых вод. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія». 2015. 41(1128), С. 57-62.

ANALYSIS OF THE PROBLEM OF PROVIDING DRINKING WATER IN SOUTH OF UKRAINE

O. Rudkovska, S. Shepelina
Odessa State Environmental University
vul. Lvivska, 15, Odessa, 65016, Ukraine. E-mail: rudkovskayaelena@ukr.net

Purpose. The article presents the analysis of the ecological status of water resources of the Odessa region, in particular the Danube region. The problems and possible environmental consequences that irreversible changes in can be explained status of aquatic ecosystems, due to constant anthropogenic loads, negative impact of human activity and wastewater pollution. At the same time, some problems of using water bodies as sources of water supply, in the context of supply of drinking water of standard quality are considered. As, according to the data obtained by experts of environmental management, estuaries and rivers in the territory of Odessa are currently not in the best condition. And some settlements do not have access to quality drinking water. Therefore, the urgency of the work is that the current unsatisfactory ecological and hygienic status of surface waters is one of the main and most acute problems of the Danube region of the Odessa region. Therefore, the purpose of the work is to analyze the dynamics of changes in the chemical composition of the water of the Danube River, in the Vilkovo area from 2012 to 2018. ***Methodology.*** The basic parameters were measured by physicochemical methods of analysis of water bodies of the environment. All measurements were performed by analyzing three parallel samples. ***Results***. Based on the experimental data obtained, the dynamics of insignificant growth of mineralization (primarily due to sulfates and chlorides) and rigidity were established. The level of salt content in drinking water is due to the quality of water in natural sources. In addition to natural factors, industrial wastewater, urban storm drains, etc. have a great influence on the overall mineralization of water. On the basis of experimental facts, the dynamics of changes in the parameters of the chemical composition of the Danube River was investigated and the suitability of water as an alternative source of consumption was determined. In general, the water of the Danube (Vilkovo district) is in compliance with the MPC for water reservoirs and is a reliable solution to the problem of water supply for settlements that use water from the lakes Yalpug and Kugurlui. *References 21, tables 2, figures 2.*

Key words: water hardness, water supply, mineralization, chemical composition, public health.

REFERENCES

1. Rehional′na dopovid′ pro stan navkolyshn′oho pryrodnoho seredovyshcha v Odes′kiy oblasti u 2017 rotsi. (2018) Odesa. [in Ukrainian].

2. Problemy vodopostachannya v Prydunays′kykh naselenykh punktakh oblasti. Retrieved from http://oblrada.odessa.gov.ua/odeska-oblast/ekologichnij-stan/problemy-vodopostachannya-v-prydunajskyh-naselenyh-punktah-oblasti/ [in Ukrainian].

3. Porivnyannya khimichnoho skladu vody richok Yalpuh ta Dunay. Retrieved from https://helpiks.org/6-79640.html [in Ukrainian].

4. Kraplya vody– krupytsya zolota. Retrieved from http://www.golos.com.ua/article/308766 [in Ukrainian].

5. Alekin, O. (1977). Rukovodstvo po khimicheskomu analizu poverkhnostnykh vod sushi. Leningrad. [in Russian].

6. Lur'ye, YU. (1971). Unifitsirovannyye metody analiza vod: izdaniye 2-oye ispravlennoye. Moskva. [in Russian].

7. Prybylova, V. (2016). Porivnyal′na kharakterystyka normativiv yakosti pytnoyi vody, chto zastosovuyut′sya v okremyy stranakh svitu. Visnyk Kharkivs′koho natsional′noho universytetu imeni V. N. Karazina, ceriya «Heolohiya. Heohrafiya. Ekolohiya », (44), 55-62. Retrieved із https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/7492. [in Ukrainian].

8. Prybylova, V., & Kachan, A. (2017). Khimichnyy sklad pidzemnykh vod Kharkivs′koyi oblasti yak faktor ryzyky dlya zdorov'ya naselennya. Visnyk Kharkivs′koho natsional′noho universytetu imeni V. N. Karazina, ceriya «Heolohiya. Heohrafiya. Ekolohiya », (46), 37-45 Retrieved із https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/9511 [in Ukrainian].

9. Reki osushayutsya, chast' naseleniya bez pit'yevoy vody: s chem Odesskaya oblast' otmechayet Den' vodnykh resursov. Retrieved from https://odessa-life.od.ua/article/society/reki-osushajutsja-chast-naselenija-bez-pitevoj-vody-s-chem-odesskaja-oblast-otmechaet-den-vodnyh-resursov [in Russian].

10. Odesskaya oblast': pit'yevaya voda v semi rayonakh ne sootvetstvuyet normam. Retrieved from https://grad.ua/lenta-novostey/83313-zhiteli-odesskoj-oblasti-prodolzhajut-pit-nekachestvennuju-vodu.html [in Russian].

11. V vodoprovodnoy vode neskol'kikh rayonov Bessarabii zafiksirovany ser'yeznyye narusheniya. Retrieved from https://bessarabiainform.com/2018/08/v-vodoprovodnoj-vode-neskolkih-rajonov-bessarabii-zafiksirovany-sereznye-narusheniya/ [in Russian].

12. Okhrimenko, O., Hafiatullina, O. (2011) Otsinka yakosti pytnoyi vody za khimichnymy pokaznykamy. Tavriys′kyy naukovyy visnyk. (№77). 211-214. [in Ukrainian].

13. Semchuk, H. (2007) Zabezpechennya naselennya Ukrayiny pytnoyu vodoyu vysokoyi yakosti: problemy ta perspektyvy: materialy Mizhnarodnoho konhresu «ETEVK-2007», 1–5. [in Ukrainian].

14. Sytenko, M.(2008) Zabezpechennya naselennya Ukrayiny yakisnoyu pytnoyu vodoyu – odyn z holovnykh priorytetiv derzhavnoyi polityky i natsional′noyi bezpeky derzhavy. Vodopostachannya ta vodovidvedennya., 15–17. [in Ukrainian].

15. Goncharuk, V.V., Klimenko, N.A., Skubchenko, V.F., Medvedovskiy, V.V. (2005) Sostoyaniye istochnika tsentralizovannogo vodosnabzheniya i yego vliyaniye na kachestvo pit'yevoy vody. Khimiya i tekhnologiya vody. V.27, (6), 559-582. [in Russian].

16. Prokopov, V.O., Zorina, O.V., Kuz′minets′, O.M., Sobol′,V.A. (2009) Hihiyenichnyy analiz stanu hospodars′ko-pytnoho vodopostachannya Ukrayiny: materialy Mizhnarodnoho konhresu «ETEVK 2009», 40-51. [in Ukrainian].

17. Prokopov, V. (2011) Hihiyenichni problemy vodopostachannya v Ukrayini. Dosvid ta perspektyvy naukovoho suprovodu problem hihiyenichnoyi nauky ta praktyky, 106–132. [in Ukrainian].

18. Yaka normal′na zhorstkist′ vody? Retrieved from https://himanaliz.ua/uk/yaka-normalna-zhorstkist-vodi/ [in Ukrainian].

19. Varnavskiy, I. (2001). Voda i zdorov'ye. Kiyev. [in Russian].

20. Lapin, V. (2001). Bezpeka zhyttyediyal′nosti lyudyny. Kyyiv. [in Ukrainian].

21. Pribylova, V. (2015). Problemy ta shlyakhy vdoskonalennya normuvannya pokaznykiv yakosti pytnykh vod. Visnyk Kharkivs′koho natsional′noho universytetu imeni V. N. Karazina, ceriya «Heolohiya. Heohrafiya. Ekolohiya », 41 (1128), 57-62. Retrieved із https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/1050 [in Russian].