

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Всеукраїнська інтернет-конференція
«Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи»,
присвячена 75-річчю видатного вітчизняного вченого,
доктора сільськогосподарських наук, професора,
заслуженого діяча науки і техніки України, академіка МАНЕБ
Клименка Миколи Олександровича
Матеріали конференції
30-31 січня 2020 року

Рівне 2020

УДК 330.3
С83

Редакційна колегія

Головний редактор: Сімчук Г.Ф.

Члени редколегії: Прищепа А.М., Бедункова О.О., Ліхо О.А.

*Рекомендовано до друку Вченою радою Національного університету
водного господарства та природокористування.
Протокол № 1 від 31.01.2020 р.*

С83 Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи : матеріали Всеукраїнської інтернет-конференції, присвяченої 75-річчю видатного вітчизняного вченого, доктора сільськогосподарських наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, академіка МАНЕБ Клименка Миколи Олександровича. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2020. – 203 с.

ISBN 978-966-327-455-3

За матеріалами Всеукраїнської інтернет-конференції «Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи». Тези доповідей розміщені в авторській редакції.

УДК 330.3

Адреса редколегії: 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11, НУВГП

ISBN 978-966-327-455-3

© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2020

СПІВОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Рівненська обласна державна адміністрація
Рівненська міська рада
Національний університет імені Т.Г. Шевченка
Херсонський національний аграрний університет
Житомирський національний агроекологічний університет
КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти»
Одеська національна академія харчових технологій
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Рівненська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»
Рівненський державний гуманітарний університет
ГО «Всеукраїнська екологічна ліга»

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Мошинський В.С. – доктор сільськогосподарських наук, професор, ректор Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Клименко М.О. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Прищепя А.М. – кандидат сільськогосподарських наук, професор, директор Навчально-наукового інституту агроекології та землеустрою Національного університету водного господарства та природокористування, голова Рівненського обласного осередку ГО «Всеукраїнська екологічна ліга», (м. Рівне)

Бедункова О.О. – доктор біологічних наук, доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Ліхо О.А. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Вознюк Н.М. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Статник І.І. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Захарчук В.В. – директор департаменту екології та природних ресурсів Рівненської обласної державної адміністрації

Гандзюра В.П. – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри зоології та екології Національного університету імені Т.Г. Шевченка

Пічура В.І. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка Херсонського державного аграрного університету (м. Херсон)

Романчук Л.Д. – доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи та інноваційного розвитку, Житомирський національний агроекологічний університет (м. Житомир)

Мудрак О.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, природничих та математичних наук, КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти» (м. Вінниця)

Крусір Г.В. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій Одеської національної академії харчових технологій (м. Одеса)

Голік Ю.С. – кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (м. Полтава)

Лико Д.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету

Долженчук В.І. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, в.о. директора Рівненської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»

ЗВЕРНЕННЯ ДО УЧАСНИКІВ
Всеукраїнської інтернет-конференції
«Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи»
присвяченої 75-річчю видатного вітчизняного вченого, доктора
сільськогосподарських наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки
України, академіка МАНЕБ Клименка Миколи Олександровича

Мошинський В.С., доктор сільськогосподарських наук,
професор, ректор Національного університету
водного господарства та природокористування

30-31 січня 2020 року на базі Національного університету водного господарства та природокористування відбулась Всеукраїнська інтернет-конференція «Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи», присвячена 75-річчю видатного вітчизняного вченого, доктора сільськогосподарських наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, академіка МАНЕБ Клименка Миколи Олександровича, яка була затверджена Інститутом модернізації змін вищої освіти МОНУ 14.01.2020 р.

Наукові напрями роботи конференції охопили широке коло сучасних проблем довкілля та соціо-економічного розвитку України: соціо-еколого-економічні пріоритети сталого розвитку, регіональна екологічна політика; охорона та раціональне використання природних ресурсів, екологічна безпека; моніторинг та відновлення стану водних та наземних, агро- та урбоекосистем; збереження та відтворення біорізноманіття, діяльність об'єктів ПЗФ та лісового господарства; розвиток аграрного та зеленого туризму, ландшафтне різноманіття; моделювання і прогнозування стану довкілля, геоінформаційні технології у природокористуванні; інженерія довкілля та технології захисту навколишнього середовища; екологічна освіта і виховання, методологія наукових досліджень у вищій та середній школі; історія та проблеми сучасної екології.

Всеукраїнський формат конференції, без сумніву, надав можливості для обміну досвідом, ідеями та інформацією, сучасним баченням сталого розвитку України, напрацьованими методиками та ефективного контенту науковців різних галузей.

Впевнено можемо сказати, що актуальність наукових та соціальних проблем, які були представлені на Конференції мають шляхи вирішення завдяки наполегливій праці та інтелектуальній потужності вітчизняних вчених. В цьому процесі помітний вклад мають і результати діяльності наукової школи академіка Клименка М.О., більшість з яких відповідають стратегічним напрямкам розвитку нашого університету.

Від імені університету висловлюю вдячність шановним учасникам Конференції, бажаю подальшої плідної роботи, значних здобутків та визнання на українському та світовому рівнях!



**КЛИМЕНКО МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ –
ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ВЧЕНИЙ,
ДОСЛІДНИК, ПЕДАГОГ**

Прищеп А.М., к.с.-г.н., професор,
директор навчально-наукового інституту
агроекології та землеустрою
Національного університету водного
господарства та природокористування

2 січня 2020 р. виповнилося 75 років Клименку Миколі Олександровичу, професору, доктору сільськогосподарських наук, академіку Української екологічної академії наук, Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, заслуженому працівнику науки, відміннику освіти України, заслуженому діячу науки і техніки України, провідному вченому в галузі екології, сталого розвитку регіонів, збалансованого використання природних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища.

Микола Олександрович народився у с. Синява Рокитнянського р-ну Київської області. Після закінчення середньої школи працював електромонтажником, а з 1963 по 1967 рр. служив у Прикордонних військах. У 1973 р. закінчив з відзнакою Українську сільськогосподарську академію і розпочав роботу в Інституті інженерів водного господарства.

Пройшов шлях від молодшого наукового співробітника до професора, завідувача кафедри, декана факультету, директора навчально-наукового інституту агроекології та землеустрою Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП).

Кандидатську дисертацію захистив у 1981 році, докторську – у 1990 році. Звання доцента отримав у 1985 р., професора – у 1991 р. З 1992 р. є завідувачем кафедри екології НУВГП. З 1995 р. очолив створений вперше в Україні факультет екології і землевпорядкування, а з 2013 р. навчально-науковий інститут Агроекології та землеустрою. За період 1995-2015 рр. за його активної участі в університеті відкриті нові спеціальності: «Охорона праці і екологія в будівництві», «Агрохімія та ґрунтознавство», «Водні біоресурси», «Туризм», «Здоров'я людини», «Екології та охорона навколишнього середовища», «Прикладна екологія», «Екологія», «Технології захисту навколишнього середовища».

М.О. Клименко вперше запропонував і запровадив систему екологізації змісту освіти з аграрного та водогосподарського напрямку, яка включає та реалізується через формальну (очна, дистанційна освіта), неформальну (самоосвіта, пропаганда екологічних знань у засобах масової інформації, участь в екологічних акціях) освіти, підготовка кадрів вищої кваліфікації в аспірантурі і докторантурі та перепідготовку для провідних галузей народного господарства України.

В результаті багаторічної науково-дослідницької діяльності Миколи Олександровича були розроблені та впроваджені підходи, покликані вирішити одну з фундаментальних проблем сучасної екологічної науки та освіти аграрного та водогосподарського напрямку – як ліквідувати протиріччя між високою розораністю, масштабністю осушувальних меліорацій і екологічно обмеженими можливостями басейнів річок та озер, які повинні підтримувати свою стійкість, стабільність та збалансований розвиток.

Спираючись на свій практичний досвід, з метою забезпечення якісної підготовки фахівців аграрного та водогосподарського напрямку, М.О. Клименко видав у співавторстві та одноосібно 27 підручників, 42 посібників, 23 монографії та більше 30 типових навчальні програми з нормативних навчальних дисциплін за напрямом «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», «Технології захисту навколишнього середовища», «Водні біоресурси», «Агрономія», «Лісове господарство».

Широкого визнання та використання у ВНЗ України отримали підручники: «Моніторинг довкілля», «Екологія людини», «Екологічна безпека», «Екологічне інспектування», «Методологія наукових досліджень в екології», «Стратегія сталого розвитку», «Збалансоване використання земельних ресурсів», «Управління а поводження з твердими побутовими відходами».

Наукова школа М.О. Клименка розробляє і впроваджує: контрзаходи з реабілітації сільськогосподарських угідь забруднених радіонуклідами після катастрофи на ЧАЕС, рекомендації підвищення родючості ґрунтів Полісся України, покращення стану урбоєкосистеми та збалансованого використання природних ресурсів в басейнах річок.

За матеріалами теоретичних і експериментальних досліджень М.О. Клименком опубліковано понад 1000 наукових праць, наукові результати захищені 25 патентами на корисну модель і 11 авторськими свідоцтвами.

Під науковим керівництвом М.О. Клименка підготовлено 5 докторів і 25 кандидатів наук. На даний час є консультантом 3 докторських дисертацій і науковим керівником 4 кандидатських дисертацій. Він є керівником галузевої науково-дослідної лабораторії зі сталого розвитку регіону.

М.О. Клименко є членом Науково-методичної комісії напрямку «Екологія», членом робочої групи з розробки галузевих стандартів вищої освіти з цього ж напрямку. Він є експертом МОН України з екології. Бере участь у редакційних колегіях наукових видань та збірниках наукових праць. Він є Головою спеціалізованої вченої ради К 47.104.05 щодо захисту дисертацій при НУВГП.

Широкий науковий світогляд вченого доводить активна участь Миколи Олександровича у міжнародних і всеукраїнських наукових конференціях. За його ініціативи регулярно проводяться круглі столи з актуальних проблем екології та збалансованого природокористування із залученням науковців, виробників, представників бізнесу та талановитої студентської молоді.

М.О. Клименко веде активну просвітницьку діяльність, є почесним головою Рівненської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги та

очолює регіональне відділення Міжнародної академії екології та безпеки життєдіяльності. Очолює журі обласних етапів Всеукраїнської учнівської олімпіади з екології та секції «Охорона довкілля та раціональне природокористування» Малої академії наук України.

За вагомі досягнення в навчальній, науковій, організаційно-методичній, виховній та громадській роботі М.О. Клименко отримав понад 40 державних відзнак. У 2002 р. – нагороджений Почесною грамотою Кабінету Міністрів України, 2005 р. – Почесною грамотою Державного комітету України по водному законодавству, в 2007 р. – Почесною грамотою МОН України, в 2010 р. – Почесною грамотою Всеукраїнської екологічної ліги, у 2013 р. – Почесною грамотою Верховної ради України, в 2013 р. – Почесними грамотами Міністерства екології та природних ресурсів Рівненської обласної ради, в 2019 – Почесною грамотою Рівненського обласного управління освіти та відзнакою Міністерства освіти та науки України, в 2020 – відзнакою ректора НУВГП.

Нагороджений 2 медалями СРСР, бронзовою медаллю ВДНГ СРСР, 3-ма дипломами ВДНГ України, знаком «Винахідник СРСР», знаком «Відмінник освіти», орденом Союзу Чорнобильців «За заслуги», «За подвиги в ім'я Людства», «За заслуги перед МАНЕБ», «Срібний козацький хрест II ступеня», медалями спілки ветеранів Афганістану «Отличник Погранвойск», «За заслуги I-го ступеня», знаком «Честь і слава» та чисельними нагородами інших громадських організацій.

Користується повагою та заслуженим авторитетом серед студентів та професорсько-викладацького складу університету.

СТАНОВЛЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВОЇ ШКОЛИ КЛИМЕНКА МИКОЛИ ОЛЕКСАНДРОВИЧА

Ліхо О.А., кандидат сільськогосподарських наук,
доцент, доцент кафедри екології,
технології захисту навколишнього середовища
та лісового господарства
Національного університету водного
господарства та природокористування

Рік заснування наукової школи – 1990.

Галузь знань – природничі науки, виробництво та технології.

Спеціальності підготовки фахівців – екологія, технології захисту навколишнього середовища, агрогрунтознавство та агрофізика.

Види досліджень – фундаментальні та прикладні розробки, експериментальні, виробничі випробування та впровадження наукових розробок.

Науково-технічна діяльність наукової школи здійснюється відповідно до Постанови КМУ № 942 від 07.09.2011 р «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року» і охоплює два напрями:

Технології моделювання і прогнозування стану навколишнього природного середовища та змін клімату

- моніторинг антропогенних змін у басейнах річок;
- оцінка стану водних екосистем;
- відновлення порушених водних екосистем;
- біоіндикація та біомоніторинг урбанізованих територій;
- розробка стратегій сталого розвитку міст, районів, регіонів;
- моніторинг стану соціо-економіко-екологічних систем територій басейнів річок;
- обґрунтування стратегії сталого розвитку сільськогосподарського виробництва за умов зміни клімату.

Технології раціонального використання ґрунтів і збереження їх родючості

- еволюція родючості гідроморфних ґрунтів Полісся України під впливом комплексних меліорацій;
- рекультивация ґрунтів, забруднених радіонуклідами;
- відновлення порушених ґрунтів внаслідок незаконного видобутку бурштину;
- агроекологічна оцінка ґрунтів та використання для органічного землеробства;
- оцінка екологічної стійкості ґрунтів Полісся;
- еколого-меліоративна оцінка осушуваних ґрунтів за умов зміни клімату.

За результатами роботи наукової школи в НУВГП відкрито докторантуру з агрофізики та агрогрунтознавства, аспірантуру з екології, агрофізики та агрогрунтознавства, і діє спеціалізована вчена рада К 47.104.05. Сільськогосподарські науки. Спеціальність 03.00.16. Національний університет водного господарства та природокористування (Наказ МОН № 1218 від 07.11.18 р. «Про затвердження рішень Атестаційної колегії Міністерства щодо діяльності спеціалізованих вчених рад від 23 жовтня 2018 року»).

За період наукової діяльності наукової школи опубліковано:

- 23 монографії;
- 27 підручники;
- 42 навчальні посібники;
- близько 1000 наукових статей;
- 12 статей опубліковано у журналах, що входять до наукометричних баз Web of Science та Scopus;

Отримано:

- 25 патентів на корисну модель;
- 11 свідоцтв про реєстрацію авторського права на науковий твір.

За результатами дисертаційних досліджень, виконаних в науковій школі доктора сільськогосподарських наук, професора М. О. Клименка розроблені методики, які мають реальне практичне значення:

- Методика оцінювання біоенергоетичної ефективності функціонування агроєкосистем. Автори: Клименко М.О., Колесник Т.М.
- Методика визначення інтегрального показника агроєкологічного стану темно-сірих лісових ґрунтів. Автори: Клименко М.О., Шевчук І.В.
- Методика комплексної оцінки стану водної екосистеми (КОСВЕ). Автори: Клименко М.О., Прищеп А.М., Клименко О.М., Стецюк Л.М.
- Стратегія сталого розвитку територіальних громад Здолбунівського району на 2013- 2017 роки. Автори: Клименко М.О., Клименко О.М., Клименко Л.В.
- Методичні засади оцінювання стану малих міст за індексом соціо-еколого-економічного (СЕЕ) розвитку. Автори: Клименко М.О., Прищеп А. М., Брежицька О.А.
- Методика проведення інтегральної діагностики «здоров'я» річкових гідроєкосистем за цитогенетичним гомеостазом риб (експрес MN-тест). Автор: Бедункова О.О.
- Методика розрахунку індексу рівня ризику, що виникає при забезпеченні населення питною водою. Автори: Ліхо О.А., Гакало О.І.

Всі представлені методики закріплено авторськими правами.

Високий науковий потенціал і професійний рівень науковців школи М.О. Клименка дозволяє залучатись до вирішення екологічних проблем місцевого і регіонального рівня. Так у 2018-2019 роках виконувалися ряд госпдоговірних робіт:

1. «Наукові дослідження з відновлення і підтримки сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану р. Горинь в межах Рівненської області», що здійснюється в межах Обласної програми охорони навколишнього природного середовища на 2017-2021 роки, яка затверджена рішенням Рівненської обласної ради від 17.03.2017 № 482 (зі змінами), та відповідно до затвердженого 14.05.2019 «Переліку природоохоронних заходів, які фінансуються з обласного природоохоронного фонду в 2019 році» (за обсягом фінансування 180 тис. грн).

2. Госпдоговірна НДР № 4-723 «Розробка компенсаційних заходів з відновлення та підтримки сприятливого еколого-санітарного стану Басівкутського водосховища», 2018-2019 рр., Департамент екології та природних ресурсів Рівненської ОДА. (за обсягом фінансування 1000 тис. грн.).

3. «Реконструкція споруд в басейні р. Устя на проміжку від р. Горинь до смт. 2. Квасилів з метою покращення соціально-екологічної ситуації у Рівненському районі Рівненської області та м. Рівне. 8-черга. Басівкутське водосховище. Проведення заходів щодо відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану від ПК0+00 до ПК35+56 в місті Рівному (будівництво)».

4. Наукові дослідження з відновлення і підтримки сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану р. Устя.

5. Госпдоговірна тема № 4-717 від 03.07.18 «Розробка системи гідроекологічного моніторингу водно-болотних угідь НПП Черемський».

На тепер, діяльність наукової школи зосереджена на подальшому розвитку методології кількісної і якісної оцінки стану водних, міських екосистем; теоретичних засад відновлення порушених земель і водних екосистем, розробки систем моніторингу параметрів довкілля; засад оцінки соціо-економіко-екологічного стану і розвитку систем різних рівнів адміністративно-територіальних одиниць; обґрунтуванню підходів до розрахунку агрегованих, інтегрованих й інтегральних показників соціо-економіко-екологічного розвитку територій, регіонів методом багаторівневого їх агрегування з використанням позитивних і негативних індикаторів у показники вищого ієрархічного рівня; розробці методології розрахунку індексів розвитку соціальної, економічної та екологічної підсистем із застосуванням в якості орієнтирів сталості розвитку мінімальних і максимальних величин оптимальних індикаторів регіонального рівня та нормативних значень.

Особлива увага в дослідженнях наукової школи приділяється проблемі якості вищої освіти для впровадження засад сталого розвитку, підготовці навчально-методичного забезпечення для здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) та третього (pHd) рівнів вищої освіти, як засобу впровадження принципів репутаційного капіталу українських ЗВО, а також налагодженню постійного діалогу між учасниками освітнього процесу і роботодавцями, сферами бізнесу та наукової діяльності.

Бедунков Г. В., студент 1-го курсу (Технічний коледж Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЗАГАЛЬНІ БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ ТА ОХОРОННИЙ СТАТУС КАЖАНІВ УКРАЇНИ

Кажани – один із найзагадковіших рядів ссавців, які ведуть потаємний спосіб життя та мають унікальні біологічні особливості (Загороднюк І. В. та ін., 1999; Борисенко А. В. та ін., 1995).

Кажани представлені у фауні України та суміжних країн 11 родами, яких об'єднують у 3 підродини і 2 родини. Найбільш відокремленою групою є підковики (родина *Rhinolophidae*), представлені кількома типово печерними видами роду *Rhinolophus*. Інших кажанів відносять до родини *Vespertilionidae*, в межах якої розрізняють підродини довгокрилових (*Miniopterinae*, з єдиним у фауні Європи видом *Miniopterus schreibersii*) та лиликових (*Vespertilioninae*). Останніх поділяють на три триби: нічницьких (*Myotini*), вуханевих (*Plecotini*) та власне лиликових (*Vespertilionini*) (Загороднюк І. В., 1999).

Тобто, у складі фауни України та прилеглих територій кажани представлені 5-ма великими систематичними групами, обсяг яких складає: підковикові (родина *Rhinolophidae*) – 1 рід, 4 види, довгокрилові (підродина *Miniopterinae*) – 1 рід, 1 вид, нічницькі (триба *Myotini*) – 2 роди, 11 видів, вуханеві (триба *Plecotini*) – 2 роди, 3 види, лиликові (триба *Vespertilionini*) – 5 родів, 11 видів (Годлевська О.В., 2006).

Серед кажанів є як троглофільні види (наприклад, підковики і довгокрили), так і типові дендрофіли (нетопирі та вечірниці), а також види, що схильні до життя в людських оселях і різноманітних будовах (пергачі, лилики).

Особливістю хіроптерофауни України є виразна сезонна динаміка популяцій, залежна від зміни придатності сховищ та кормністю місць літнього оселення кажанів (Загороднюк І.В., 2001). У зв'язку з цим, популяції кажанів фауни нашого регіону характеризуються сезонною динамікою активності і сезонними змінами ареалів та місць оселення.

Літній аспект фауни характеризується високою активністю кажанів та їх оселенням у різноманітних надземних сховищах: дуплах дерев, скельних щілинах, печерах, будівлях. Натомість, зимова фауна є значно біднішою: частина видів переселяється до підземних сховищ, або ж відлітає на південь, часто за межі України (Панютин К.К., 1989; Варгович Р.П., 1998).

Осілими видами є підковики, нічниці, вухані, широкоухи. Для них властиві недалекі сезонні міграції, пов'язані зі зміною літніх сховищ на зимові. В холодний час всі кажани, що лишаються на території нашого регіону, знаходяться у стадії зимового сну (гібернують), знаходячи затишні місця у печерах, покинутих будівлях тощо. Явище гібернації супроводжується різким уповільненням всіх метаболічних процесів і зниженням температури тіла до

температури сховища (0-10° С). В цей час вони не живляться і лише інколи змінюють сідала у пошуку комфортніших мікрокліматичних умов (Постава Г.М., 2001). Інші кажани нашої фауни – насамперед дендрофільні вечірниця (*Nyctalus*), нетопирі (*Pipistrellus*), лилики (*Vespertilio*) – демонструють яскраві сезонні зміни ареалів і на зимовий час відлітають на південь (Варгович Р.П., 1998).

Кажани нашої фауни мають яскраву сезонну динаміку репродукції. Їх парування, найчастіше, відбувається в кінці літа або восени. А розвиток зародка у самиць починається лише весною при переході до активного способу життя. В цей час для більшості видів характерним є переселення в теплі сховища і формування материнських колоній. Народжуються малята, як правило, у червні та знаходяться при матері, прикріпившись до її хутра на череві. Вже у 1-2 тижневому віці мати залишає їх у сховищі і літає на полювання сама. У місячному віці малята переходять до самостійного життя. У липні-серпні материнські колонії розпадаються і кажани «жирують», готуючись до перельоту або сплячки (Топачевский В.А. и др. 1989).

У зв'язу з переважно нічним способом життя, у кажанів розвинена складна система звукової комунікації та використання звуків для локації. Більшість видів випромінює сигнали на частотах близько 20-60 кГц (Лімпенс Г., 2000).

Місця полювання різних видів кажанів відрізняються. Вечірниця полюють на рівні крон дерев, вухані сканують поверхні, водяні нічниця полюють над водою, нетопирі – на узліссях, пергачі – на відкритих місцях. Увечері більшість видів відвідує водойми (Топачевский В.А. и др. 1989).

У цілому, кажани – високо спеціалізована група тварин, у зв'язку з чим вони дуже обмежені у виборі місць помешкання та надзвичайно чутливі до різних змін довкілля – сезонних, кормових тощо. Особливо реагують кажани на дію таких антропогенних факторів, як турбування, руйнація місць оселення, забруднення середовища, погіршення кормової бази.

Перші офіційні зведення щодо оцінок стану чисельності видів кажанів на території України датовані 1956 р. (Абеленцев В.И. и др., 1956).

Хоча, історія вивчення екології та фауністики кажанів у межах нашої держави розпочалась на межі XIX-XX століть.

Проведений нами аналіз питання, дозволяє виділити періоди становлення досліджень кажанів України, які умовно можна поділити на чотири групи:

- 1) період 1990-1939 років, тобто довоєнні дослідження, від зборів Браунера до початку досліджень Попова Б.М. та Абеленцева В.І.;
- 2) період 1940-1959 років, коли готувалася «Фауна України» про кажанів і вивчалися залучені в ці зведення питання;
- 3) період 1960-1996 років, коли планові дослідження рукокрилих не відбувалися (йдеться про центральні наукові установи) і знання та колекції поповнювались відносно випадково;
- 4) сучасний період, для якого характерні вивчення стану фауни рукокрилих і її змін в умовах антропогенної трансформації середовища.

На тепер в Україні наявні дві найбільші зоологічні колекції кажанів – Зоологічного музею Інституту зоології НАН України (Київ, ЗМІЗК) та Зоологічного музею Київського національного університету (ЗМКНУ). Загалом їх фондові відділення містять більше 1500 (ЗМІЗК=940 та ЗМКНУ=598) чучел, тушок та черепів 25 видів цих тварин, що здобуті на Україні протягом 1903-1991 років. При цьому, більшість експонатів поповнили колекції у період 1940-1970 рр., а максимум (n=442 особини 20 видів) припав на 1940-1949 роки (Загороднюк І.В. и др., 2009).

У царині проблем збереження біологічної різноманітності фауни кажани посідають особливе місце. Визначається це, насамперед, тим, що ці тварини, швидше і сильніше, ніж інші ссавці, реагують на зміни природного середовища. Як визнання цього, в багатьох країнах Європи кажани віднесені до груп тварин, що суворо охороняються (Лімпенс Г., 2000).

З 1999 року Україною ратифіковано низку міжнародних угод і конвенцій з охорони рукокрилих, центральне місце сере яких займає Угода про збереження популяцій європейських видів кажанів (EUROBATS). Разом з підписанням Угоди, наша держава прийняла на себе зобов'язання, що стосується визначення у межах своєї території місць, що є важливими ля збереження рукокрилих, включаючи їх сховища; з охорони таких місць від руйнування та знищення; а також зі вживання інших заходів з охорони рукокрилих (Загороднюк І. В. та ін., 1999).

Крім EUROBATS всі, всі рукокрилі України включені у списки видів, що знаходяться під охороною ще двох міжнародних конвенцій, підписаних і ратифікованих Україною – Бернської («Про охорону дикої флори і фауни та природних місць існування в Європі») і Боннської («Про збереження мігруючих видів тварин»). В рамках кожної з цих конвенцій визначена низка зобов'язань з охорони видів, а також місць їх існування. Це вимагає наявності базової, первинної інформації щодо поширення, чисельності, видового складу, особливостей розміщення рукокрилих, можливих змін статусу видів.

Майже половина видів кажанів (12 із 27 наявних у фауні України) внесені до «Червоної книги України» (Акімов І.А. та ін., 2009). За п'ятибальною системою категорій ЧКУ у сучасному стані популяцій кажанів України варто виділити такі види: Зникаючі, або надзвичайно рідкісні: нічниці війчаста (*Myotis nattereri*), триколірна (*M. emarginatus*) та ставкова (*M. dasycneme*), сірий вухань (*Plecotus austriacus*), велетенська вечірниця (*Nyctalus lasiopterus*); Вразливі: довговуха нічниця (*Myotis bechsteini*), нетопирі кожанковидний (*Pipistrellus savii*) та середземноморський (*P. kuhli*), північний кожан (*Eptesicus nilsoni*); Рідкісні: підковик великий (*Rhinolophus ferrumequinum*), двоколірний лилик (*Vespertilio murinus*), мала вечірниця (*Nyctalus leisleri*); вусата нічниця (*Myotis mystacinus*), лісовий нетопир (*Pipistrellus nathusii*), нетопира малий (*P. pipistrellus*), гостровуха нічниця (*Myotis blythi*), руда вечірниця (*Nyctalus noctula*).

Найуразливішими є еволюційно найдавніші спелеобіонтні групи: підковики, довгокрили, нічниці, широковухи (Загороднюк І.В., 1998). Відносно

благополучні – дендрофіли (вечірниця, нетопирі тощо). Дані про охоронні категорії кажанів узагальнено в додатку А, табл. А.3, в якій види розміщено за групами раритетності: від звичайних до рідкісних. До першої групи відносяться звичайні в урболандшафтах вечірниця руда (*Nyctalus noctula*), лилик пізній (*Eptesicus serotinus*), великі нічні (*Myotis blythii* та *M. myotis*), нетопир карлик (*Pipistrellus pipistrellus*). Три види кажанів відомі в Україні за 1-2 сумнівними вказівками, або їх знахідки лише припускаються.

Отже, кажани являють собою одну з найбільш унікальних груп тваринного світу, проте варто пам'ятати, що унікальність означає, по-перше, вразливість, а по-друге, складність вивчення.

Освоєння та знищення природних місць локалізації кажанів (природні та штучні печери, старі ліси, старі будівлі тощо) та низькі темпи розмноження цих тварин (лише 1-2 маляти на рік) призводять до того, що кажани стають однією з найбільш чутливих індикаторних груп тварин при оцінці стану збереженості фауни і ступеню змін в природних екосистемах.

Абеленцев В. І., Підоплічко І. Г., Попов Б. М. Фауна України. Ссавці. Загальна характеристика ссавців. Комахоїдні, кажани. Київ : Наук. думка, 1956. Том 1. Вип. 1. 448 с.

Борисенко А. В., Павлинов И. Я., Крускоп С. В., Яхонтов Е. Л. Отряд *Microchiroptera*. Сб. трудов Зоол. Муз. МГУ. Москва : Московский университет), 1995. Том 32. С. 72–120.

Варгович Р. П. Зимівля кажанів у гіпсових печерах Буковини і Поділля. *Праці теріологічної школи*. Київ : 1998. Вип. 1. С. 117–123.

Годлевська О. В. Сучасний стан рукокрилих фауни України в умовах антропогенної трансформації середовища : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.08 / Олена Віталіївна Годлевська. Київ, 2006. 25 с.

Загороднюк І. В. Загальна характеристика ряду кажанів. *Ссавці України під охороною Бернської конвенції. Праці Теріологічної Школи*. Київ : 1999. Вип. 2. С. 24–28.

Загороднюк І. Охоронні категорії кажанів Східної Європи. *Європейська ніч кажанів '98 в Україні. Праці Теріологічної школи*. Київ : 1998. Вип. 1. С. 163–165.

Загороднюк І., Постава Т., Волошин Б. Польовий визначник кажанів підземних порожнин Східної Європи. Краків, Київ : Платан, 1999. С. 1–43.

Загороднюк І. В. Міграції кажанів: суть явища, базові поняття, методи дослідження. *Міграційний статус кажанів в Україні*. Київ : Платан, 2001. С. 8–20.

Загороднюк І. В., Ткач В. В. Сучасний стан фауни та історичні зміни чисельності кажанів (*Chiroptera*) на території України. *Доповіді Національної академії наук України*. Київ : 1996. Вип. 5. С. 136–142.

Лімпенс Г. Ультразвукові детектори у детальному спостереженні кажанів: метод // *Novitates Teriologicae*. Київ : Наукова думка, 2000. С. 38–54.

Панютин К. К. Рукокрылые. *Вопросы териологии. Итоги мечения млекопитающих*. Москва : Наука, 1989. Вып. 3. С. 23–46.

Постава Т. М. Міграційна активність кажанів у період гібернації. *Міграційний статус кажанів в Україні*. Київ : Наукова думка, 2001. С. 37–40.

Рукокрылые: морфология, экология, эволюция, паразиты, охрана / под ред. В. А. Топачевского и М. Ф. Ковтуна. Киев : Наукова думка, 1988. С. 1–196.

Червона книга України. *Тваринний світ* / І. А. Акімов. Київ : «Глобалконсалтинг», 2009. 624 с.

Буденкова Н. М., к.х.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Мисіна О. І., ст. викладач** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО ПРОФІЛЮ

Економічний розвиток держави, розвиток виробництва, зокрема, хімічного, має супроводжуватись збереженням і відновленням навколишнього середовища. За умов погіршення екологічної ситуації в Україні постає питання про підвищення рівня екологічної освіти та виховання молоді. Підготовка висококваліфікованих фахівців з високим рівнем екологічних знань, екологічної свідомості і культури повинна стати основним важелем у вирішенні надзвичайно гострих екологічних проблем сучасної України. Екологічне виховання спрямоване на формування особистості, яка у повсякденному житті дотримуватиметься норм екологічної поведінки та підтримуватиме практичні дії держави щодо збереження, захисту та відновлення навколишнього середовища.

Тому підготовка екологічно грамотних фахівців сьогодні набуває все більшого значення. Випускник вишу повинен уміти передбачати наслідки впровадження нових технологій, власних професійних дій, які ведуть до негативних змін у біосферних процесах у навколишньому середовищі. Особливо гостро ці питання постають при підготовці фахівців водогосподарського профілю. Сучасний фахівець повинен знати особливості поведінки різних хімічних сполук у разі потрапляння їх у навколишнє середовище, оцінювати їх вплив на біосферні процеси. Це важливо для розроблення стратегії переходу до стійкого розвитку, оскільки збереження й удосконалення людської цивілізації можливе лише в умовах стабільного функціонування біосферних систем, що підтримують життя на Землі.

Основними напрямками підготовки майбутніх фахівців водогосподарського профілю є формування екологічних знань, екологічної свідомості та культури, необхідних у подальшій професійній діяльності. Виконання цього завдання вимагає пошуку шляхів удосконалення професійної екологічної освіти, впровадження сучасних технологій і науково-технічних досягнень (Буденкова, 2019).

Проблема екологічної освіти та виховання знаходить своє відображення в працях таких науковців як В. Андрущенко, А. Горелова, М. Хілька, В. Крисаченка, Д. Мельника, О. Плахотніка, В. Прозорової, Н. Пустовіт. Особливості реалізації екологічної освіти у морських вищих навчальних закладах розглянуто у працях О. Байрамова. Викладанню екологічної освіти у

майбутніх інженерів присвячені роботи І. Вороновського, А. Захлібного, І. Зверева, Е. Шульпіна тощо.

Стрімкий розвиток науки і техніки значно ускладнює екологічну підготовку фахівців технічних спеціальностей. Сьогодні, у зв'язку з необхідністю реалізації екологічних принципів у галузі водогосподарської діяльності, особливе значення має екологічна освіта та виховання майбутніх інженерів водогосподарського профілю.

Метою нашого дослідження є розглядання особливостей реалізації екологічного виховання здобувачів вищої освіти у технічному виші та дослідження стану екологічної підготовки фахівців водогосподарського профілю, так як вони у своїй професійній діяльності використовують екологічні знання, вміння і навички для поліпшення екологічного стану навколишнього середовища.

Все більше освітян схиляються до необхідності екологізації всіх навчальних предметів. Відповідно до «Концепції екологічної освіти України» одним з основних стратегічних напрямків розвитку екологічної освіти є формування покоління з високим рівнем екологічної культури та екологічного світогляду, а одним з провідних завдань освіти та виховання є формування всебічно розвиненої особистості, невід'ємною складовою якої є екологічний світогляд (Концепція... 2002). Екологічне виховання – це неперервний процес навчання, самоосвіти, накопичення досвіду і розвитку особистості, спрямований на формування ціннісних орієнтацій, норм поведінки і спеціальних знань щодо збереження навколишнього середовища і природокористування, реалізованих в екологічно грамотній діяльності.

Із загостренням екологічної ситуації в Україні, зумовленої антропогенними перетвореннями природного середовища та необхідністю розв'язання екологічних проблем виникає необхідність посилення екологічної складової всіх природничих дисциплін, особливо хімічних, які викладаються у технічному виші. Важливим є інтеграція всіх навчальних дисциплін, бо в кожній з них закладено свій екологічний потенціал (Курняк, 2012). Серед хімічних дисциплін, які є в контенті здобувачів вищої освіти водогосподарського профілю, найбільш екологічного спрямування слід вважати «Хімію навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз» і «Гідрохімію водойм».

Хімія навколишнього середовища ґрунтується на основних законах і поняттях класичної хімії, проте об'єктом дослідження в цьому випадку є біосфера. Предметом вивчення цієї навчальної дисципліни є основні фізико-хімічні процеси, що відбуваються за участю абіотичних компонентів біосфери в природних умовах, і зміни в цих процесах, пов'язані із впливом антропогенних чинників. Випускники вишів водогосподарського профілю повинні вміти оцінювати ступінь хімічного забруднення природних вод та штучних водних об'єктів.

Джерелами забруднення таких водних об'єктів є:

- промислові (виробничі) стічні води, використані в технологічному чи виробничому процесі, що виходять унаслідок видобутку корисних копалин;
- міські стічні води, що включають переважно побутові стоки;
- атмосферні дощові води та води, утворені від танення снігу, що несуть маси вимитих з повітря поллютантів (забруднювачів) промислового походження;
- стічні води сільськогосподарських підприємств, що включають каналізаційні води і змиви з полів добрив і пестицидів.

Кількість забруднених стічних вод, що скидаються в озера, ріки і моря в усьому світі досягає 250-300 млрд м³ на рік.

Стічні води нафтопереробних і нафтохімічних заводів, підприємств органічного синтезу і синтетичного каучуку, коксохімічних, газосланцевих підприємств містять нафту, нафтопродукти, нафтенові кислоти, вуглеводні, спирти, альдегіди, кетони, поверхнево-активні речовини, феноли, смоли, амоніак, меркаптани, сірководень тощо.

Стічні води содових, сульфатнокислотних, нітрогенотукових заводів, збагачувальних фабрик свинцевих, цинкових, нікелевих руд, шахт, рудників, металургійних підприємств, гальванічних виробництв містять кислоти, луги, солі, сульфуровмісні сполуки, йони важких металів, мінеральні речовини тощо.

Стічні води металургійних, хімічних, машинобудівних і інших підприємств забруднюють водойми солями важких металів, феруму, цинку та іншими неорганічними речовинами, більшість з яких є дуже сильними отрутами. Важкі метали (Плюмбум, Кадмій, Нікель, Станум, Хром, Меркурій) та інші токсичні речовини прогресивно накопичуються в харчових ланцюгах, кінцевою ланкою яких є людина (Буденкова, 2019).

Здатність водойм до самоочищення залежить від запасу розчиненого кисню, гідродинамічних і біохімічних процесів, сонячної радіації, життєдіяльності рослинних і тваринних організмів тощо. Для зменшення ступеня забруднення природних водойм стічними водами відповідно до «Правил охорони поверхневих вод від забруднень» якість води водойм після скидання до них стічних вод повинна відповідати певним вимогам (Постанова..., 1999). Так, кількість розчиненого у воді кисню – не менше 4 мг/л; вміст виважених речовин не повинен збільшуватися більше, ніж на 0,25 і на 0,75 мг/л для водойм рибогосподарського і господарсько-побутового водокористування відповідно. На поверхні води не може бути домішок, що плавають, плівок, масляних плям і нафтопродуктів. Води не повинні містити отруйні речовини у концентраціях, що здійснюють шкідливий вплив на людей і тварин. Категорично забороняється скидати у водойми радіоактивні стічні води.

Дуже шкідливими є процеси закиснення поверхневих водоймищ. Випадання атмосферних опадів з підвищеним вмістом йонів гідрогену (кислотні дощі) може призвести до серйозних змін у стані поверхневих водних систем озера чи ставка. У нормальному водоймищі, незважаючи на

надходження кислих опадів, рН майже не змінюється. Гідрогенкарбонат-йони, присутні у воді, встигають повністю нейтралізувати йони гідрогену. Але при порушенні контакту такої води з карбонатними породами рН води може змінюватись, що негативно впливає на екосистему. Саме таким екологічно важливим питанням слід надавати перевагу при вивченні навчальної дисципліни «Гідрохімія водойм» студентами рибогосподарського профілю.

Дуже важливими є проблеми Світового океану, основними серед яких можна виділити такі:

1. Видобування визначених видів біологічних ресурсів та їх вплив на колообіг органічної речовини в океані та порушення зв'язків, що склалися. Переважна більшість цінних риб все життя або більшу його частину проводять у прибережних водах. Забруднення моря, особливо в прибережних зонах, призводить не тільки до зменшення видів і популяцій, а й до захворювання риб.

2. Експлуатація мінеральних ресурсів у шельфі. Будівельні, наливні роботи призводять до зниження і деградації природних ландшафтів.

3. Вплив гідробудівництва на річки, які впадають у море, океан.

4. Вплив інтенсивного судноплавства.

5. Вплив плаваючих бурових установок.

6. Розвиток рекреаційних комплексів.

7. Екологічні проблеми, пов'язані з війнами та впливом військово-промислового комплексу.

Отже, сучасна екологічна освіта повинна бути націлена на майбутнє, на формування екологічної культури та грамотності фахівців. Середній рівень екологічних знань інженерів водогосподарського профілю визначає необхідність активізування процесу формування екологічних знань майбутніх спеціалістів та пошуку новітніх технологій навчання. Перспективними напрямками є дослідно-експериментальна та науково-методична робота. Мова про екологічні негаразди природних систем повинна звучати не тільки на навчальних заняттях, але і на студентських наукових конференціях, в статтях здобувачів вищої освіти у студентському Віснику НУВГП. Дуже корисними є практична екологічна діяльність – толоки по очищенню територій та водоймищ від сміття, роздільне сортування сміття. У практиці екологічної підготовки важливим є поєднання екологічної освіти, екологічного виховання та еколого-практичної діяльності.

Буденкова Н. М., Мисіна О. І. Екологічне виховання інженерів як частина контенту формування довершеної особистості. *Нова педагогічна думка* : науково-методичний журнал. 2019. № 3(99). С. 145–148.

Концепція екологічної освіти України. *Екологія і ресурси*. 2002. № 4. С. 5–25.

Курняк Л. М., Курняк О. А. Екологічне виховання студентів ВНЗ. *Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна»*. 2012. № 5. С. 109–114.

Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами : Постанова Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 № 465. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF> (дата звернення: 21.01.2019).

Буденкова Н. М., к.х.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Корчик Н. М., к.т.н., доцент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Гребенець М. О., студент АГР-21** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

УТИЛІЗАЦІЯ РІДКИХ ВІДХОДІВ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Вступ. Основним відходом спиртового виробництва, який в багато разів перевищує вихід цільового продукту, є мелясна барда, кормова цінність якої складає – 25-30% від кормової цінності того зерна, що застосовується для виробництва етанолу. Високий вміст білкових речовин, жиру, клітковини, незамінних амінокислот і цілого комплексу вітамінів обумовлює цінність зернової барди для одержання кормових добавок. Натуральна барда не придатна для зберігання з причини її скорого закисання, а також значних витрат на транспортування її до місць споживання. Утилізація барди, особливо в літній період, є серйозною екологічною і економічною проблемою, тому актуальною є задача розробки технологій переробки та утилізації відходів спиртового виробництв, з можливим використанням утворених, в результаті переробки, осадів як цінних харчових добавок, агродобавок чи будівельних добавок.

Огляд інформації за темою досліджень. Свіжа зернова барда представляє собою водну суспензію з невеликою кількістю розчинених і зважених сухих речовин: в ній міститься 6-8% сухих речовин, з яких 3-4% складають розчинені речовини, а решта – нерозчинна зависть. В процесі одержання етанолу в барді залишаються майже всі, за виключенням крохмалю і цукрів, поживні речовини, тому барда представляє собою цінний кормовий продукт (Породько, 2004).

В світовій практиці застосовується, як правило, технологія упарювання барди на випарних станціях. Однак вартість випарних станцій і відповідно всього обладнання для утилізації, досить висока (більше 3 млн Євро). Процес випарування потребує значних енергетичних витрат, а також не повністю вирішує екологічні проблеми. Все це негативно відображається на собівартості готового продукту – сухої барди.

Зниження собівартості можна досягнути заміною випарювання, технологією аеробної мікробіологічної переробки барди з одержанням концентрованих кормових дріжджів. Кормові дріжджі – це високоефективна білкова добавка до кормів з вмістом білка 45 – 46%. Але діючі підприємства, що застосовують дану технологію, мають проблему неефективного обладнання, яке потребує значних енергетичних витрат.

Найбільш відома технологія переробки барди на біогаз заснована на анаеробному бродінні, при якій барда подається в спеціальні ємкості разом з анаеробними бактеріями, які переробляють поживні речовини барди на біогаз.

Біогаз може утилізуватися в котельнях, а утворений осад – як добриво. Перевагою даного методу переробки є відносно низькі експлуатаційні витрати. Однак, недоліком є необхідність використання метантенків великих об'ємів, що потребує значних земельних ділянок, тому що процес переробки барди анаеробними бактеріями дуже повільний. Другим недоліком методу є довгий період виходу на режим – до 6 місяців, тому схеми з одержанням біогазу в метантенках не знайшли широкого застосування.

Таким чином, основною проблемою для підприємств, плануючих будівництво ліній з переробки барди є вибір оптимального технологічного процесу.

Мета досліджень полягає у розробці технологічних схем переробки рідких відходів спиртового виробництва з можливістю використання утвореного, в результаті оброблення, осаду, як цінного добрива та комплексних добавок в бетон.

Матеріали і методи досліджень. Для дослідження використовувалась післяспиртова барда, складу: ХСК – 62000 мгО₂/л, БСК (біохімічне споживання кисню) 35796 мгО₂/л, рН 5,5–7, Eh 50 мВ, Cl⁻ – 744 мг/л, завислі речовини – 3600 мг/л, Ca²⁺ – 1400 мг/л, SO₄²⁻ – 1600 мг/л. Для дослідження окино-відновних параметрів застосований потенціометричний метод аналізу. Для визначення значень ХСК та БСК, хлоридів, Кальцію, сульфатів досліджуваних розчинів, застосовувались титриметричні методи аналізу.

Результати дослідження. На першому етапі проведені серії дослідів з «пробного» коагулювання. Дослідження показали, що обробка досліджуваного розчину розчином коагулянту FeCl₃ (100-500 мг/л) в інтервалі значень рН 5,5-10, а також розчином коагулянту Al₂(SO₄)₃ в інтервалі значень рН 5,5-7 з подальшим додаванням флокулянту, не забезпечує очищення..

В подальших дослідженнях для зниження концентрації розчинених забруднень застосовували метод хімічного окиснення із застосуванням реагентів, з вмістом «активного Хлору». Так, обробка досліджуваного розчину реагентом-окисником (з витратою до 50 мг/л активного Хлору) з подальшою обробкою коагулянтом – розчином FeCl₃ (з витратою до 300 мг/л) при значенні рН 10 (залишковий Хлор складає 8 мг/л), дозволяє знизити значення ХСК до 42 г/л. Однак, ефект очищення за даною методикою не забезпечує відповідних параметрів оброблюваного розчину для подальшого ефективного очищення біологічними методами.

Наступним кроком в дослідженнях було дослідження впливу розведення барди, знаходження оптимального значення рН та кількості коагулянту. Відповідно до результатів досліджень запропоновані технологічні схеми переробки. В основу технологічної схеми № 1 комплексної переробки рідких відходів спиртового виробництва покладено утворення зависі нерозчинних і розчинних речовин неорганічного та органічного походження шляхом їх коагуляції під дією глинистого мінералу, водорозчинного поліелектроліту та реагенту для інтенсифікації процесу коагуляції, наступного їх видалення

осадженням, доочищення освітленої води, ущільнення осаду для добування кормопродукту. При цьому в якості глинистого мінералу застосовують бентоніт, а в якості реагенту для інтенсифікації процесу коагуляції – силікат натрію, для видалення зависі застосовують осадження в поєднанні з флотацією. Перед ущільненням осаду його промивають для видалення глинистого мінералу. Коагуляцію під дією глини проводять в слабо кислому середовищі при значенні рН 4-6, а при флотації до рідких відходів додають пероксид водню.

Додавання для інтенсифікації розчину натрію силікату різко посилює флокулюючий ефект. Натрію силікат відноситься до категорії харчових добавок, тому збільшує вміст корисної частини кормопродукту в осаді. Бентоніт, який застосовують для коагуляції, забезпечує здатність частинок зависі до флотації. Видалення зависі флотацією зумовлює менший вміст вологи в осаді та додаткове вилучення нерозчинних та розчинних органічних речовин. Додавання натрію силікату різко посилює флокулюючий ефект, що пояснюється зміцненням вторинних коагуляційних структур за рахунок виникнення розгалужених силіційоксигенових зв'язків (Yatskov, 2017). Для окиснення органічних речовин застосований гідроген пероксид, який забезпечує повне окиснення при значенні рН 3-5. Однак, цей окисник може частково розкладатися у воді за реакцією: $H_2O_2 \leftrightarrow H_2O + O$. Збільшення в системі концентрації кисню гальмує процес розкладання гідроген пероксиду, тому застосування повітря при флотації сприяє більш повному використанню пероксиду водню для окиснення органічних речовин.

Технологічна схема комплексної переробки № 1 функціонує наступним чином. Спиртова барда подається з усереднювача на центрифугу. Після центрифугування барду подають на обробку у флотатор-відстійник, куди додають реагенти, із розрахунку: бентоніт – 4 кг/м^3 , поліелектроліт – $0,2 \text{ кг/м}^3$, 30% розчин гідроген пероксиду – 50 л/м^3 . Після 20-ти хвилинної обробки додають натрію силікат, який посилює флокулюючий ефект. Осад, що утворюється, після центрифугування йде на висушування. Одержаний осад після фізико-хімічного очищення промивають перед ущільненням для видалення бентоніту, таким чином витрата глинистого матеріалу зменшується на 30-50%. Перевагами запропонованої технологічної схеми є те, що в порівнянні з традиційною технологією збільшується вміст корисної частини кормопродукту в осаді, тому що всі реагенти відносяться до харчових добавок. Крім того, після запропонованого фізико-хімічного очищення оброблюваний розчин придатний до очищення біологічними методами (Корчик, 2009).

Поряд з цим, запропонована технологія має недоліки, а саме те, що використання бентоніту у технології вигідне за умови близького знаходження родовища глинистого матеріалу, крім того відмивання бентоніту (з метою зменшення його витрати) потребує значних енергетичних та водних витрат, а його захоронення великих земельних ділянок.

Тому далі, у роботі проведенні дослідження, з метою визначення найбільш ефективного коагулянту. Відповідно до проведених досліджень, запропоновано технологічну схему № 2 комплексної переробки рідких відходів спиртового

виробництва. В основу покладено наступні етапи: попередня підготовка розчину методом центрифугування, для укрупнення і відділення основного колоїду від суміші та фільтрування; вилучення масел та інших органічних сполук шляхом утворення колоїду органічно-сульфатних комплексів феруму (III) та їх співоасдження сульфатом кальцію при значенні рН 7,2; вилучення залишкових концентрацій органічних сполук феруму II та III додаванням гашеного вапна до значення рН 8,9-9,5; біологічне доочищення.

Фізико-хімічна особливість процесу очищення запропонованої комплексної схеми № 2 полягає в використанні в якості коагулянту та окислювача спецрегенту, який попереду готується у рохрахунку на 50 л води 5,5 кг $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ та 3,5 кг $NaClO$. Активний хлор, що утворюється за реакцією:

$2FeSO_4 + 2NaOCl + 2H_2O \rightarrow 2FeOHSO_4 + Cl_2 + 2NaOH$ окиснює органічні речовини барди. На першому етапі барду направляють на центрифугування для укрупнення і відділення основної зависі. Після фільтрування одержуємо вологий осад (28% від об'єму), який можна направляти на корм тваринам чи застосовувати, як органічне добриво. На другому етапі вилучаються органічні речовини у вигляді сульфатно-органічних комплексів Fe^{3+} . Після відстоювання і фільтрування осад (8% за об'ємом), що містить кальцію сульфат, можна утилізувати як органічне добриво, особливо на кислі ґрунти. На третьому етапі до фільтрату додається вапно до значення рН 8,9-9,5 до повного осадження ферум(III) гідроксиду, далі розчин барботується повітрям до зниження рН до 8 за рахунок утворення гідрогенкарбонатів, після чого прозорий розчин йде на біологічне доочищення.

Крім запропонованих технологічних схем у роботі також проведенні дослідження на предмет можливості використання барди, після попередньої підготовки, як комплексну добавку в бетонну суміш (Файнер, 1983). Добавка знижує газонепроникність і підвищує водонепроникність бетону.

Висновки. Запропоновані технологічні схеми для переробки післяспиртової барди з утворенням кормової добавки та органічного добрива для кислих ґрунтів. Експериментально доведені технологічні регламенти кожної стадії наведених схем. Також запропонований спосіб переробки барди на пластифікатор для виробництва водо- та газонепроникного бетону. Така бетонна суміш може знайти застосування при будівництві газгольдерів, резервуарів і блоків електростанцій.

Yatskov M. Developmen of technology for recycling the liquid iron-containing wastes of steel surface etching. *Восточно-европейский журнал передових технологій*. 2017. № 2/6 (86). С. 70–78.

А. с. СССР, № 1146972. Способ приготовления комплексной добавки для цементнобетонной смеси / Файнер М. Ш., Буденкова Н. М., Глазкова С. В., заяв. 20.04.1983; опубл. от 22.11.84.

Породько П. В. та ін. Ефективне використання відходу спиртового виробництва. *Харчова і переробна промисловість*. 2004. № 1. С. 26–31.

Спосіб очищення рідких відходів спиртового виробництва (барди) : пат. України : 87191 С123/10(2007/1) / Корчик Н. М. та ін.; опубл. 27.10.2009.

Буднік З. М., асистент, Борщевська І. М., к.с.-г.н., доцент, Турчина К. П., к.с.-г.н., доцент, Михальчук М. А., ст. викладач, Грицюк Д. В. студент спец. «Екологія» (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ (*VISCUM ALBUM L.*) НА ТЕРИТОРІЇ СЕЛА ВЕЛИКА ОМЕЛЯНА

В останні роки все помітнішими стали темпи поширення та масштаби ураження Омелою білою (*Viscum album L.*), яка вважається напівпаразитом, зелених насаджень, полезахисних смуг та дерев в садах, парках і скверах. Заселення омелою спричиняє зниження енергії росту дерев та їх довговічності, втрату декоративності та врожайності, а в кінцевому результаті призводить до суховерхості та поступового відмирання всього дерева.

Нині маємо вражаюче поширення омели білої (*Viscum album L.*) в Лісостепу України. Особливо важливо захистити й зберегти декоративні деревні рослини у паркових насадженнях, які є також основними центрами їх видового й формового різноманіття. Серед багатьох чинників негативного впливу на стан паркових насаджень головним є їх заселення омелою білою, оскільки паразитує вона високо на гілках і стовбурах багатьох видів рослин, є значно шкідливішою від інших кореневих паразитів і кількість видів та декоративних форм рослин, які вона уражує, постійно збільшується (Таран, 2007; Сергієнко, 2013; Гнатюк, 2006).

Зелені насадження сприяють створенню оптимальних екологічних, мікрокліматичних і санітарно-гігієнічних умов життя населення, формуванню культурного ландшафту. Основною перешкодою для досягнення цієї мети є збудники паразитарних хвороб деревних порід. Інфекційні хвороби викликають відмирання або сильне послаблення деревних порід у насадженнях, сприяють появі вторинних патологічних процесів, у результаті яких розвивається подальший процес усихання дерев на великих площах. Проте якщо інфекційні хвороби деревних порід певною мірою вивчені, то про вищі квіткові напівпаразити відомо дуже мало. Це стосується омели білої (*Viscum album L.*), яка паразитує на багатьох деревних рослинах: тополях, кленах, соснах, липах, вербах, дубах, березах, псевдоакаціях і на плодкових деревах (яблунях). Такі вчені-дослідники, як М.С. Харченко, А.М. Карамішев, В.І. Сила, Л.Й. Володарський, розглядають омелу як об'єкт досліджень медицини, а С.В. Шевченко вивчає її як поширювача різних захворювань деревних рослин.

Питанню поширення омели присвячені численні публікації у закордонних науковців (Idzajtć, 2013; Varga, 2014; Лисенко, 2007). Омела біла завдає шкоди природним та штучним насадженням у південній та центральній Європі, проте екологічною загрозою в лісівництві там її не вважають. В Україні ж (по території якої проходить східна межа природного ареалу поширення рослини-

напівпаразита) останнім часом дедалі помітнішими стали швидкі темпи поширення омели білої та масштаби ураження цим напівпаразитом насаджень, особливо у містах. Так, М. Лисенко зазначає, що нині санітарний стан зелених насаджень загального користування (парків, скверів, бульварів тощо) здебільшого не відповідає сучасним вимогам ведення паркового господарства та що одним із факторів, який це зумовлюють, є омела (Іванців, 2013). Отже, визначення закономірностей та основних тенденцій щодо вектору поширення омели білої у природних і штучних екосистемах є актуальним на цей час.

Характер ураження деревних рослин омелою оцінювали за 5-бальною шкалою оцінки, яку запропонували С.І. Кузнєцов, Ф.М. Левон, Ю.А. Клименко, В.Ф. Пилипчук, М.І. Шумик, де: 5 балів – неуразені дерева; 4 бали – слабо уражені (до 5 кущів омели на дереві); 3 бали – середньо уражені (6-15 кущів омели на дереві); 2 бали – сильно уражені (16-24 кущі омели на дереві); 1 бал – дуже сильно уражені (25 і більше кущів омели на дереві).

Станом на 2019 року в с. Велика Омеляна нараховано 2074 дерев уражених омелою. Такі результати отримали в результаті дослідження. З усього цього кількості вилікувати неможливо 479 дерев, на них уражені омелою більше 60% гілок, тому їх доведеться повністю зрізати і викорчовувати. На решті ж деревах потрібно буде видалити гілки, заражені омелою. З 2074 дерев, 1985 – це дерева, які знаходяться на територіях лікувальних та навчальних закладів, кладовищах, вулицях села. Рекордсменами по "розведенню омели" на деревах виявилася вул. Чеська.

Результати наших досліджень представлені в таблиці.

На території села Велика Омеляна найбільш поширеними є яблуні, вишні, сливи, тополі, але серед них найбільш пошкодженими є яблуні, тополі та ясени як видно на рис. 1.

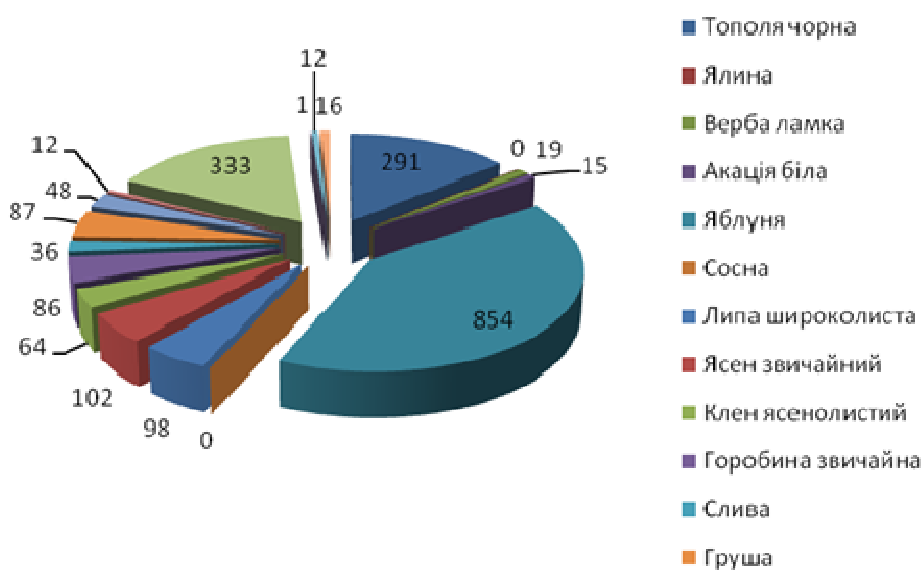


Рис. 1. Пошкоджені омелою дерева

Найбільше омела паразитує на тополі, вербі, ясені, горобині та клені, а найменше на хвойних, вишні, горіхові як видно на рис. 2.

Таблиця

Результати досліджень

№ з/п	Вид дерева	Загальна кількість дерев	Загальна кількість пошкоджених дерев	Середній бал	Ступінь ушкодженості	% пошкодження
1	Тополя чорна	327	291	2	Сильно пошкоджені	89
2	Ялина	86	0	5	непошкоджені	0
3	Верба ламка	52	19	3	Середньої пошкодженості	37
4	Акація біла	50	15	3	Середньої пошкодженості	30
5	Яблуня	3375	854	3	Середньої пошкодженості	25
6	Сосна	85	0	5	непошкоджені	0
7	Липа широколиста	342	98	4	Мало пошкоджені	29
8	Ясен звичайний	248	102	2	Сильно пошкоджені	41
9	Клен ясенolistий	264	64	3	Середньої пошкодженості	24
10	Горобина звичайна	124	86	4	Мало пошкоджені	69
11	Слива	146	36	4	Мало пошкоджені	25
12	Груша	567	87	4	Мало пошкоджені	15
13	Береза бородавчаста	150	48	4	Мало пошкоджені	32
14	Береза повисла	69	12	4	Мало пошкоджені	17
15	Осика	424	333	2	Сильно пошкоджені	79
16	Горіх	845	1	5	Непошкоджені	0
17	Вишня	1453	12	5	Непошкоджені	1
18	Інші види	864	16	5	Непошкоджені	2
Всього		9471	2074	-	-	-

Отже, на жаль, омела (*Viscum album* L.) розмножується надто швидко, розповсюджуючись спорами із зараженого дерева на сусідні. До того ж, птахи переносять насіння омели, чим спричинюють її швидке поширення на великі відстані. Мало знищити омелове гніздо, треба зрізати ще два з половиною метри гілки – на таку відстань сягає коріння омели. Швидкість розмноження омели майже космічна. Абсолютно зрозуміло, що, коли омела біла тільки почала з'являтися, вже тоді слід було починати її знищення, але багато часу втрачено, і тепер маємо екологічну біду.

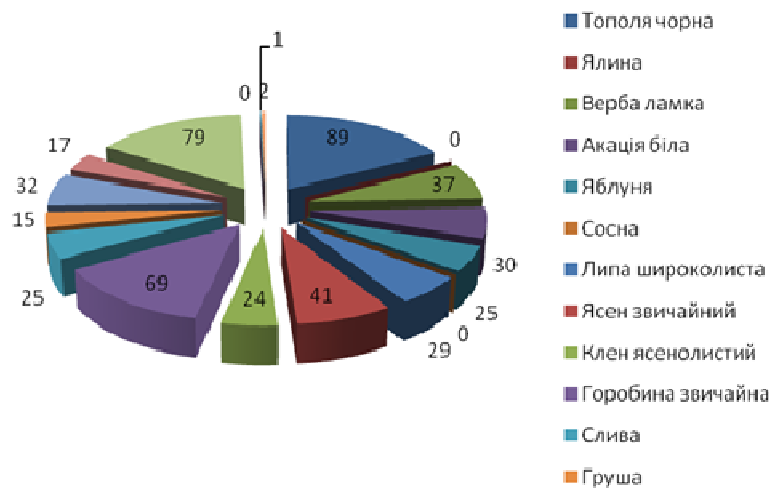


Рис. 2. Відсоток ураження дерев омелою

Отже, ми встановили, найбільшу схильність до ураження омелою мають деревні насадження поблизу населених пунктів і водойм. В с. Велика Омеляна майже третина всіх дерев уражені омелою (*Viscum album* L.). Найменший імунітет має тополя біла. Схильні до ураження клен гостролистий, липа звичайна, яблуня. Найбільшої шкоди вона завдає плодовим деревам, найчастіше яблуням. Слабо уражаються омелою дуб звичайний та верба ламка. Не вражаються омелою білою (*Viscum album* L.) граб звичайний, клен американський, горіх грецький, а також черешня лісова та алича, тому саме ці породи дерев потрібно добирати при озелененні територій.

Idzajt M., Pernar R., Glavas M., Zebec M., Diminic D. The incidence of mistletoe (*Viscum album* ssp. *abietis*) on silver fir (*Abies alba*) in Croatia. *Biologia*. 2008. Vol. 63. P. 81–85.

Kolodziejek J., Patykowski J., Kolodziejek R. Distribution, frequency and host patterns of European mistletoe (*Viscum album* subsp. *album*) in the major city of Lodz, Poland. *Biologia*. 2013. Vol. 68. P. 55–64.

Varga I., Poczai V., Tiborcz N. R., Aranyi T., Baltazár D., Bartha M., Pejchal J., Nyvönen. Changes in the distribution of European mistletoe (*Viscum album*) in Hungary during the last hundred years. *Folia Geobotanica*. 2014. Vol. 49(4). P. 559–577.

Гнатюк Н. О., Остапенко С. Г. Омела – актуальна проблема сьогодення. *1-й Всеукраїнський з'їзд екологів : міжнар. наук.-техн. конф. (Вінниця, 4-7 жовтня 2006 р.)*. Вінниця, 2006. С. 144.

Іванців В. В., Іванців О. Я. Екологічні особливості поширення омели звичайної в біотопах м. Луцька. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. Луцьк*. 2013. № 10. С. 94–100.

Лисенко М. Зелені насадження в урбанізованому середовищі міста Івано-Франківська. *Вісник Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника. Сер. Біологія*. Івано-Франківськ : Вид-во Прикарпатського НУ ім. Василя Стефаника. 2007. № 7. С. 236–240.

Сергієнко Т. О., Свояк Н.І. Екологічна оцінка поширення омели в м. Черкаси. *Сучасні проблеми екології та геотехнологій : тези X Всеукр. наук. конф. студентів, магістрів та аспірантів (Житомир, 10 квіт. 2013 р.)*. Житомир : ЖНТУ, 2013. С. 178.

Таран Н. Ю., Бацманова Л. М., Мелешко А. О., Улинець В. З., Лукаш О. В. Фізіологічне обґрунтування методів профілактики розповсюдження та боротьби з омелою білою у лісопаркових ландшафтах. Київ : Ленвіт, 2007. 51 с.

Гаєвський В. Р., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

КОНТРОЛЬ КАЛЬЦІЙ-КАРБОНАТНОЇ СИСТЕМИ ЯК ОДИН ІЗ ВАЖЛИВИХ ЕЛЕМЕНТІВ МОНІТОРИНГУ ВОДНИХ СИСТЕМ

Моніторинг водних систем є одним із найважливіших екологічних заходів у системі господарювання водними ресурсами.

Одним із важливих елементів моніторингу є контроль якості води щодо її стану стабільності по відношенню до відкладення чи розчинення карбонату кальцію.

Відомо, що карбонат кальцію є поширеним у природі, технологічних процесах та побуті (Pritchard, 1988).

Порушення кальцій-карбонатної рівноваги призводить до утворення відкладень карбонату кальцію чи до його розчинення, що в свою чергу призводить до дестабілізації природних систем (карстові утворення, розчинення коралових структур, кальцинування біоти тощо) і дестабілізації технологічних процесів (корозія, руйнування споруд, аварійне блокування теплообміну тощо).

Стан кальцій-карбонатної рівноваги визначається спеціальними індексами стабільності (наприклад індексом Ланжелє) у сукупності з різними фізико-хімічними методами контролю.

У роботі зроблений огляд методів фізико-хімічного контролю щодо утворення кальцій-карбонатних відкладень.

Існуючі методи фізико-хімічного контролю щодо кальцій-карбонатних відкладень можна розділити на дві групи:

1) методи, що базуються на фізико-хімічних способах реєстрації певних параметрів;

2) методи, що базуються на вимірюванні кількості твердої фази.

1. Фізико-хімічні методи контролю

Вимірювання екстинції світла водними розчинами (Брунс, 1966; Плаксин 1966) полягає у вимірюванні інтенсивності поглинання світла колоїдними розчинами на певних довжинах хвилі. Недолік полягає у складності використовуваного вимірювального обладнання.

Визначення оптичної густини (Тебенихин, 1981) – полягає у вимірюванні мутності колоїдного розчину за оптичною густиною фотоколориметричним методом. Недоліком є невизначеність довжини хвилі і недостатня відтворюваність.

Метод конуса Тіндаля (Тебенихин, 1981), – полягає у виникненні дифракції світла при проходженні світла через колоїдні розчини. Метод є експресним, але з недостатнім аналітичним вираженням.

Визначення прозорості води по хресту (Миненко, 1978) полягає у визначенні певного рівня видності хреста, розміщеного на дні циліндра в залежності від рівня залитої у посудину (циліндр) рідини. Метод використовується для якісної оцінки.

Оптокристалічний метод (Тебеніхін, 1981) – базується на порівнянні розмірів кристалів колоїдного розчину CaCO_3 , який утворюється при випарюванні досліджуваної проби. Метод використовується для якісної оцінки ефективності дії реагентів-стабілізаторів.

pH-контроль (Ахмеров, 1972) – дозволяє визначити співвідношення карбонатів і гідрокарбонатів у досліджуваному розчині. Метод є багатofакторним, але надійним з приладової точки зору.

pH-сканування (Гаєвський, 2015) – особливо ефективний при контролі і дослідженні водних систем із вмістом інгібіторів сольових відкладень.

Кондуктометричний метод (Кущенко, 1967) – полягає у вимірюванні електропровідності досліджуваного розчину. Недоліком методу є наявність багатьох факторів, які роблять внесок у загальну електропровідність.

Хімічний метод (Ахмеров, 1972; Люшин, 1984) – базується на визначенні граничних станів досліджуваної системи, тобто аналізу як утвореного осаду, так і розчин після випарювання. Метод є надійний, але неавтоматизований і громіздкий.

Визначення CO_2 (Тебеніхін, 1981) є одним із перспективних методів, який потребує детального теоретичного і експериментального дослідження.

Кінетичний метод (Рубежанський, 1976) – визначення максимальної швидкості зміни певного фізико-хімічного параметра в процесі кристалізації CaCO_3 . Перспективний, але складний у приладовому відношенні метод.

Комплексний автоматизований контроль $p\text{Ca}$, $p\text{H}$, $p\text{CO}_2$, електропровідності і світлопропускання при ініціюванні кристалізації карбонату кальцію (Гаєвський, 2019) – складний у приладовому і маніпулятивному відношенні але дає можливість дослідити не тільки кількість утворення твердої фази а й встановити механізм її утворення.

2. Гравіметричний контроль виділення твердої фази

Кристалізація на скляній пластинці без нагріву або з нагрівом (Тебеніхін, 1981) – базується на осадженні твердої фази з наступним розчиненням і хімічним або гравіметричним аналізом. Метод трудомісткий, не піддається автоматизації, але при акуратному виконанні добре відтворюється.

Осадження відкладень на поверхні металу (Міллер, 1969) – полягає у визначенні маси відкладених солей жорсткості безпосередньо на поверхні металу в динамічних умовах при температурах 35...80° С.

Метод Севастьянова (Севастьянов, 1948) – гравіметричний метод з використанням спеціальної розбірної склянки із нержавіючої сталі, конструкція якої дозволяє диференціювати кількість відкладень, що утворились окремо на дні і на бокових стінках такої склянки. Метод громіздкий, трудоємкий і часозатратний.

Диференціальний метод (Laboratory, 1974; Vetter, 1972) реалізується так: два вибраних розчини, що випробовуються, змішуються з твердим матеріалом відкладення і з розчином, з якого воно реально утворюється і гравіметрують їх. Тест є ізотермічним.

Змішування не дозволяє відрізнити гомогенну кристалізацію і гетерогенний ріст осаду, а ріст на зародках може бути вибіркоким. Для цього тесту потрібне просте обладнання і при належному старанні може досягатися задовільна повторюваність.

Метод блокування трубки (Hughes, 1982) – полягає у неперервному вимірюванні перепаду тиску на кінцях трубки. Оскільки на поверхні капіляру утворюються відкладення, то перепад тиску збільшується.

Капіляр переважно термостатований і нагрівається. Умови цього тесту нестандартизовані, однак поточне обслуговування ймовірно забезпечить стійку індикацію впродовж тривалого часу.

Метод постійного складу зерен росту (Davies, 1949) – полягає у тому, що задана кількість стандартних кристалічних зерен додається до перенасиченого розчину цього ж матеріалу, який містить інгібітор необхідної концентрації, і вимірюється зміна складу розчину, зумовлена ростом кристалів.

Зміна складу фіксується сенсором (наприклад, *pH*-електродом) і в зону реакції автоматично додається свіжий розчин для збереження постійної концентрації субстрату, а доданий об'єм реєструється (Kazimierczak, 1982).

Очевидно, що цей метод не дозволяє чітко розрізнити витрату матеріалу на зародження центрів кристалізації та ріст зерен.

Висновки

Існуючі методи контролю є різними з точки зору їх використання і приладового забезпечення і тому, вибираючи їх для досліджень, необхідно враховувати наукову цінність досліджень і специфіку умов існування, а також використання водних середовищ.

Davies C. W., Jones A. I. The precipitation of silver chloride from aqueous solutions. Part I. *Discussions of Faraday Soc.* 1949. № 5. P. 103–119.

Hughes C. T., Whittingham K. P. The selection of scale inhibitors for the Forties field. *Proc. European Petrol. Conf.* London. 1982. P. 341–356.

Kazimierczak T. F., Tomson M. B., Nancollas G. H. Crystal growth of calcium carbonate. A controlled composition study. *Phys. Chem.* 1982. Vol. 86 (1). P. 103–107.

Laboratory screening test to determine the ability of scale inhibitors to prevent the precipitation of calcium sulfate and calcium carbonate from solution. National Association of Corrosion Engineers Test Method, NACE Standard TM – 03 – 74, 1974. P. 835–849.

Pritchard A.M. Deposition of Hardness Salts. *Fouling Science and Technology.* 1988. P. 261–273.

Vetter O. J. An evaluation of scale inhibitors. *Petrol. Technol.* 1972. P. 997–1006.

Ахмеров В. Ш., Ведерников А. П., Поленов Л. Ф. Методы индикации «магнитной воды». Казань : Издательство Казанского университета, 1972. 72 с.

Брунс С. А., Классен В. И., Коньшина А. К. Изменение экстинкции света водой после воздействия на нее магнитного поля. *Коллоидная химия.* 1966. Т. 28. Вып. 1. С. 153–158.

Гаєвський В. Р. Електропровідність водних розчинів вуглекислоти. *Український фізичний журнал*. 2015. Т. 60, № 3. С. 259–263. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UPhJ_2015_60_3_10 (дата звернення: 10.09.2019).

Гаєвський В. Р., Кочмарський В. З. Калібрування потенціометричного рН-давача. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Технічні науки*. 2013. Вип. 4(64). С. 399–405.

Гаєвський В. Р., Кочмарський В. З., Гаєвська С. Г. Автоматизація фізико-хімічних вимірювань при дослідженні кристалізації карбонату кальцію. *Актуальні проблеми фундаментальних наук* : III Міжнародна наукова конференція, 1-5 червня 2019 року. Луцьк.

Гаєвський В. Р., Кочмарський В. З., Гаєвська С. Г. Кондуктометрично-потенціометричні дослідження водних розчинів вуглекислоти. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Технічні науки*. 2015. Вип. 3(71). С. 358–362.

Кущенко А. Д., Богуславский Л. И. Поверхностное натяжение и электропроводность так называемой магнитной воды. *Электрохимия*. 1967. Т. 3. Вып. 1. С. 123–126.

Люшин С. Ф., Галева Г. В., Рудомино М. В. Изыскание и разработка рецептур реагентов-ингибиторов солеотложений на базе химпродуктов отечественного производства. *Сб. проблемы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений Башкирии*. 1984. Вып. 66. С. 168–180.

Миллер Э. В., Классен В. И., Кущенко А. Д. О самопроизвольном уменьшении плотности воды, сконденсированной из пара. *Доклады АН СССР*. 1969. Т. 184. № 1. С. 136–141.

Миненко В. И. Применение магнитной обработки при химводоочистке. *Энергетик*. 1978. № 12. С. 20–21.

Плаксин И. Н., Брунс С. А., Чатурия В. А., Шафеев Р. Ш. Влияние частоты электрического поля на оптические и структурные свойства воды. *Доклады АН СССР*. 1966. Т. 168. № 1. С. 252–253.

Рубежанский К. А., Жанталай Б. П., Куликов Б. А. Кондуктометрическая и рН-метрическая индикация степени омагничивания водных систем по скорости кристаллизации. *ЖФХ*. 1976. № 7. С. 405–418.

Севастьянов В. И. Методики определения эффективности противонакипных средств. *Заводская лаборатория*. 1948. № 8. С. 954–956.

Спосіб визначення оптимальних концентрацій інгібіторів сольових відкладень : деклар. пат. на корисну модель № 98500, 27.04.2015, Бюл. № 8. / Гаєвський В. Р., Кочмарський В. З., Гаєвська С. Г.

Тибенихин Е. Ф. Безреагентные методы обработки воды в энергоустановках. Москва : Энергоатомиздат, 1981. 142 с.

Гриб Й. В. , д.б.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ У СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Зріст демографічного навантаження на довкілля, вплив парникового ефекту і зміна клімату ставлять перед суспільством проблему оптимізації природокористування, збереження якості поверхневих вод і рибопродуктивності.

Визначення стану водного середовища служить для прийняття компенсаційних рішень з реабілітації порушеної іхтіо-екосистеми та базується на певних критеріях: санітарно-гігієнічних, іхтіологічних, екологічних.

На жаль, система моніторингу сьогодні розвивається у напрямку збільшення чисельності показників за усередненими даними та разовими відборами проб води при зростаючій деградації флори і фауни.

В той же час видове різноманіття іхтіофауни і рибопродуктивність формують максимальні значення гідрохімічних характеристик стану середовища (наприклад, вміст розчиненого кисню, аміак 5% від концентрації азоту амонію, сірководень), токсичних домішок (гербіцидів, пестицидів, вільних іонів міді, хлорфенолів), аварійних викидів, стічних та зливних вод, також вплив парникового ефекту.

На формування кризових ситуацій у водних екосистемах, особливо парцелах ВВР у верхів'ях евтрофованих водосховищ має біологічна складова маса макрофітів, які в теплий період забирають розчинений кисень, виділяючи вуглекислий газ.

При явищах стагнації при оптимальних природних умовах гине від задухи риба.

Стадія водних об'єктів, сформованих явищами замулення, призводить до створення сірководневих зон – плівки сірководню між водним середовищем і донними відкладами.

При нересті риб ікра відкріплюється від рослинного субстрату і падає на дно, де і гине, перетворюючи старіючі водні об'єкти у зони відчуження.

Важливим моментом у формування іхтіоекологічних ситуацій є перехід малька від живлення за рахунок накопичень жовчного міхура на живий корм.

При оптимальних нерестових умовах на локалітетній рибовідтворювальній ділянці с. Деражне (р. Горинь) мальок при відсутності необхідної маси зоопланктону (не менше 6-8 мг/дм³) гине внаслідок голодування.

Тому необхідним стає значна чисельність проміжних екотонів, де створюються необхідні умови формування кормової бази та збереження популяцій риб при кризових ситуаціях.

Для визначення стійкості водної екосистеми запропонована формула для розрахунку її стійкості (S), як відношення чисельності межових зон (N) до чисельності кризових ситуацій (Str).

Відповідно, стійкість екосистем спрямлених русел річок дуже низька (в межах 2-5), в той же час при збереженні природних умов вони складають порядка 150-250 одиниць.

За профілем русла відкрита закономірність залежності рибопродуктивності від чисельності проміжних екотонів.

Так рибопродуктивність малих річок – магістральних каналів меліоративних систем при оптимальних рибопродуктивних характеристиках екосистем води складає 1-2 кг/га, а гирлові ділянки рр. Горинь і Стир мають значно вищу рибопродуктивність – до 200 кг/га.

При цьому вміст води складає одну із п'яти складових продуктивності, які нами визначені, а саме: якість води, кормова база, рівень затоплення заплави, температура води (в межах 5-10° С), шляхи міграції риб.

Відсутність хоча б однієї складової відтворення іхтіофауни формує кризову ситуацію.

Слід зауважити, що на ці характеристики накладаються гідрометеорологічні умови: вплив переломних значень 11-річних циклів сонячної активності, які обумовлюють масу атмосферних опадів (водність річок), сонячна радіація, температура зимової межени і виживання риб у водних об'єктах.

На екологічну ситуацію у водних об'єктах мають також вплив об'єми річкового стоку.

При максимальних і мінімальних витратах спостерігається турбулентні або ламінарні характеристики води, порушення умов нересту і формування кормової бази.

Слід відмітити, що при нестабільному гідрологічному режимі в сегментах русел, значному тиску піддається маточне поголів'я аборигенних видів риб.

Масивні види мають поголів'я більш як четвертого та п'ятого року нересту, старожили тільки у гирлах рр. Горинь і Стир, які зайшли із басейну р. Прип'ять (лящ, судак, сом).

На сьогодні ми вже не маємо можливостей давати характеристику іхтіоекологічній ситуації за басейном в цілому, а лише за сегментами (екологічними створами) та біотами – сукупністю просторових ландшафтних чинників поверхні водозбору та водного середовища: заплавами, озерними, біотами стариць, руслових водосховищ, приток першого і другого порядку, гирлових ділянок річок.

Відповідно до їх стану формується стійкість. Якщо аналізувати ситуацію з деградацією і зниженням чисельності межових екотонів та природну смертність у межах 20-30%, то сьогодні популяція цінних промислових риб замість 100% сформованості знаходиться на межі 50-70%, а різноманіття знизилось до межі рідких і зникаючих видів.

Таким чином, оцінку екологічної ситуації у водних об'єктах ми можемо вести у комплексі показників(гідрохімічних, гідробіологічних, іхтіологічних та рибопродуктивних) за формулою:

$$I_{\text{іхт}} = N_{\text{факт}}/N_{\text{опт}} + M_{\text{факт}}/M_{\text{опт}} + R_{\text{факт}}/R_{\text{опт}} + I_{\text{факт}}/I_{\text{опт}} + E_{\text{факт}}/E_{\text{опт}}, \quad (1)$$

де N – чисельність маточного поголів'я; M – маса корму, г/м³; R – рибопродуктивність, кг/га; I – екологічна якість води; E – чисельність проміжних екотонів.

При оптимальних умовах $I_{\text{іхт}} \geq 5,0$, при кризових $I_{\text{іхт}} < 5,0$.

Необхідно враховувати при моніторингу стану нерестових вод закон парності характеристик: якщо оптимальним значенням характеристик стану екосистеми відповідають дві, то їм відповідатиме і третя.

Зокрема, якщо при оптимальних значеннях якості водного середовища відсутня рибопродуктивність (система «якість води – аборигенна іхтіофауна», «якість води – рибопродуктивність», «якість води – кормова база», то сама якість води не є суттєвою за середньозваженими характеристиками.

Досліджувалась система природних локальних відтворювальних ділянок у нижній течії рр. Горинь і Стир – за парним коефіцієнтом кореляції між рівнем і тривалістю затоплення заплави, рибопродуктивністю і температурою води на луковій зоні заплави та кормовою базою.

Отримали вагомні знання щодо коефіцієнту кореляції (вище 0,95). Тобто доведено оцінку стану екосистеми води середовища, яку ми сьогодні повинні давати у комплексі, як біому (Гриб Й.В., Сондак В.В, 1999, 2007, 2015).

Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України) / за науковою редакцією д.б.н. Гриба Й. В., д.б.н. Сондака В. В. Рівне : Волинські береги, 2007. 630 с.

Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. Т. 1. Рівне, 1999. 213 с.

Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В., Войтишина Д. Й. Ноосфера: іхтіоекологічні та економічні проблеми реабілітації водних екосистем. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Сільськогосподарські науки.* 2016. Вип. 3(75). С. 3–20.

Гриб Й. В., Сондак В. В. Оцінка локальних загроз і пріоритетів збереження біорізноманіття водних екосистем. *Водне господарство України.* 2007. № 2. С. 25–32.

Клименко М. О., Гриб Й. В., Сондак В. В., Гринюк В. І., Войтишина Д. Й. Відродження екосистем трансформованих басейнів річок та озер (Рекомендації до розробки ОВНС) : монографія / за ред. д.б.н., професора Й. В. Гриба. Рівне : НУВГП, 2012. 246 с.

Моніторинг природокористування та стратегія реабілітації порушених річкових і озерних екосистем / за редакцією д.б.н. Гриба Й. В. Рівне-Вінниця, 2015. 486 с.

Сондак В. В., Волкошовець О. В., Гриб Й. В. Про локальні ділянки відтворення аборигенної іхтіофауни літо-реофільного комплексу рр. Стир, Горинь. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Сільськогосподарські науки.* 2013. Вип. 3(63). С. 115–126.

Громаченко К. Ю., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Тишковець Ю. С., студентка ТУР-31** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ГОТЕЛІ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Аналізуючи сучасний стан індустрії гостинності, можна зауважити, що через велику кількість конкурентів на ринку кожному готелю слід мати своє власне обличчя, унікальну особливість, що відрізняє його від інших і робить його унікальним. саме з цієї причини готельні оператори створюють бренди, які доповнюють специфічними художніми композиціями, ефектним штучним освітленням, декоративними прийомами оздоблення, впроваджують інноваційні додаткові послуги, завдяки чому поширюють ідею концептуального проекту.

Незважаючи на наявність публікацій, присвячених розвитку готельного господарства та його тенденціям, досить мало уваги було приділено розвитку концептуальних готелів та їх міжнародній класифікації.

Концептуальний готель – це засіб розміщення з інноваційною складовою цілісного оформлення за певною тематикою, що відрізняє його від «класичного» готелю і надає готельні послуги з тимчасового проживання з обов'язковим обслуговуванням.

Створенню та функціонуванню концептуальних готелів сприяла низка чинників, які є набором суттєвих переваг перед стандартизованими засобами розміщення, таких як:

- невелика кількість конкурентів за певною концепцією
- висока ймовірність залучення іноземних інвестицій
- збереження культурно-історичної спадщини, реконструкція історичних будівель та інші

Проте існує і ряд чинників, що перешкоджають розвитку концептуальних готелів в Україні, а саме великі матеріальні затрати на початкових етапах та довгий термін окупності залучених коштів.

Нами було встановлено, що інтер'єр концептуальних готелів - це організація внутрішнього простору будівлі, що становить зорovo обмежене, штучно створене середовище, яке забезпечує нормальні умови життєдіяльності людини. Це складне багатопланове явище, яке здатне чинити величезний естетичний психофізіологічний вплив на людину.

Щодо концептуальних готелів в Україні, то можна зробити висновок, що їх розвиток йде у таких напрямках: стилізація «під старовину»; екологічний стиль; арт-стиль.

Нами був проведений аналіз показників діяльності концептуальних готелів. Їх оцінку ми проводили за визначеними вище групами. Для кожного з типу готелів нами було обрано по 5 готелів, всього 15 готелів.

Для дослідження ми аналізували показники *місткості номерного фонду*, *вартості номерів* та *оцінки якості надання послуг* згідно рейтингу готелів за Booking.com.

Оцінка кількісного стану номерного фонду показала, що більшість концептуальних готелів це невеликі готелі з кількістю номерів не більше 20. Їх частка серед готелів, що досліджувалися, становила 50%. Також встановлено, що 42% припадає на готелі з номерним фондом до 50 номерів. Отже можна зробити висновок, що концептуальні готелі за своєю організаційною структурою не передбачають великий номерний фонд. Головним аспектом їх діяльності все ж виступає не кількість номерів а дизайнерські рішення та дотримання обраної концепції.

Щодо оцінки цінової політики концептуальних готелів України, то можемо зробити висновок, що номери таких готелів, частіше мають свої власні назви та їх рідше поділяють за стандартною класифікацією на одномісні та двомісні номери класу стандарт, покращений та люкс.

Нами проведено порівняння середньої ціни (грн/добу) за двомісний стандартний номер. Ціни на номери варіювались від 450 до 5500 грн за добу. Визначено, що 55% концептуальних готелів пропонують номер такого класу за ціною більше ніж 1500 грн за добу. Решта 54% рівноцінно поділилась (по 27%) між готелями які просять на номер ціну в межах від 1000 до 1500 грн за добу і тими, вартість номеру в яких не перевищує 1000 грн.

Також проаналізовано залежність оцінки якості наданих готельних послуг від середньої вартості номерів двомісний стандарт у концептуальних готелях, що досліджуються. З аналізу слідує, що зв'язок між цими показниками слабкий, про що свідчить коефіцієнт кореляції $r < 0,33$ для більшості стандартних функцій.

Оцінка якості надання послуг гостинності була проведена з використання інформації від споживачів готельних послуг на інформаційному порталі «Booking.com». Було встановлено, що загальна оцінка закладів готельного господарства, які ми досліджували варіюється в межах від 8 до 9,5, що в свою чергу характеризує заклади на відмінно (9+) та добре (7-9). Із загальної кількості готелів, що ми досліджували 55% готелів мають оцінку вище 9. Необхідно також зазначити, що чотири з п'яти готелів у еко-стилі попали до цієї категорії і лише один з п'яти арт-готелів.

Однак, незважаючи на всі переваги розвитку концептуальних готелів, існує і низка перешкод для їх потрапляння на ринок. На першому місці, поза сумнівом, знаходяться матеріальні затрати на початкових етапах відкриття готелю, що впливають на потенційний термін окупності. Крім того, в українському законодавстві відсутні чітко визначене поняття «концептуальний готель» і низка вимог до нього.

Постійне зростання кількості готелів не лише в Україні, але й у всьому світі, загострює конкуренцію на ринку готельних послуг. Тому не дивно, що власники готельних підприємств все частіше намагаються залучити потенційних клієнтів, використовуючи для цього сучасні методи популяризації своїх послуг за допомогою Інтернет-технологій, застосування яких надає готелям низку переваг над конкурентами.

Проаналізувавши соціальні середовища комунікації на предмет висвітлення проблематики популяризації готелів у мережі Інтернет, серед всіх наявних методів найефективнішими вважаються.

- контекстна реклама;
- банерна реклама;
- SMM (Social Media Marketing);
- Email-маркетинг;
- реклама на тематичних веб-форумах та блогах.

У випадку використання SMM методів популяризації концептуальних готелів ми розглядаємо проект розвитку на прикладі концептуального готелю «Стара Правда» Івано-Франківська область, урочище Подина, с. Поляниця. Готель налічує всього 8 номерів, 1 котедж, 1 ротонда.

З метою популяризації концептуального готелю в екологічному стилі «Стара Правда» ми розглядали поширення інформації про готель через соціальну мережу Instagram. Цей проект передбачає здійснення багаторазових капіталовкладень з одночасним дотриманням доходів від інвестицій. Для просування у соціальній мережі Instagram використовується вже створена сторінка @starapravda з існуючим фото контентом.

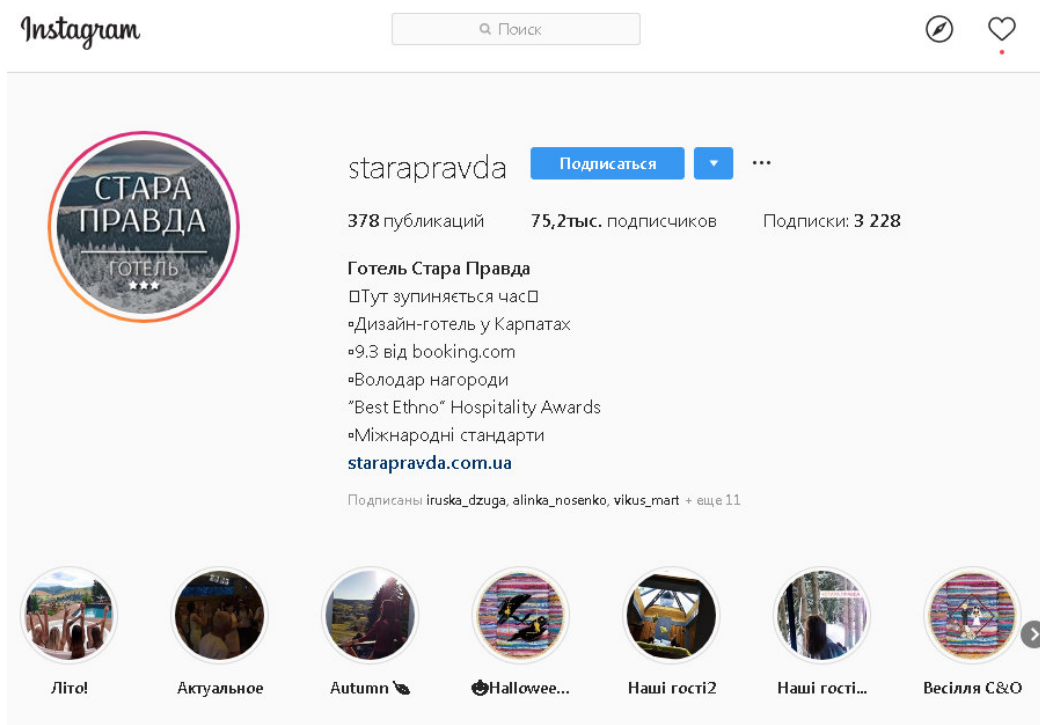


Рисунок. Приклад розміщення готелю у соціальній мережі Instagram

Головним і найбільш відповідальним етапом популяризації готелю в Instagram є розробка стратегії. Проте саме тут на допомогу приходить той факт, що готель є концептуальним. Розробка стратегії передбачає наступні пункти:

- визначення цільової аудиторії;
- створення візуального фірмового стилю – впізнаваність;
- контент-план та розробка рубрик;
- генерація тем для постів;
- створення рубрик та ідей для stories;
- написання постів за контент-планом тощо.

Таким чином за місяць роботи буде створено 30 днів контент-плану, 28 днів фото-контенту, 6 динамічних креативів, 150 Stories, 2 конкурса для приваблення аудиторії. Вартість послуг становить 11000 на місяць.

Крім просування власного сайту готелю, відмінні можливості для підвищення продажів дають партнерські програми, тобто співробітництво з розкрученими профільними ресурсами, блогерами та лідерами думок.

Головна перевага реклами в соцмережах – висока таргетованість. Можна працювати з певними групами користувачів, відбираючи їх за інтересами, статтю і віком, місцем проживання, соціальним статусом.

Відомо, що більшість людей люблять ділитися кращими моментами відпочинку або пригодами під час подорожей за допомогою Селфі, тому фахівці готельного бізнесу взяли цей інструмент на озброєння і якомога креативніше допомагають своїм гостям поширити інформацію про готель.

При використанні стратегії SMM для популяризації готелю «Стара Правда» в соціальній мережі Instagram термін окупності становить 7,2 місяців, тобто дана стратегія є економічно вигідною.

Таким чином економічне обґрунтування відображає ефективність застосування стратегії SMM з урахуванням соціальних, туристичних та економічних аспектів, а інвестиційна оцінка впровадження SMM підтверджує її економічну ефективність, оскільки термін окупності інвестицій не перевищує 2 роки.

14 рекомендацій для ефективного продвижения праздничных предложений отеля. URL: <http://prohotelia.com.ua/2014/11/holidayhotel-marketing/> (дата звернення: 18.11.2019).

Концептуальні готелі України. URL : <http://fgritb.knukim.edu.ua/home/novyny/791-kontseptualni-goteli-ukrajini-vid-studentiv-fgritb.html> (дата звернення: 12.10.2019).

Продвижение отелей в социальных сетях. URL: <http://prohotel.ru/news-157004/0/> (дата звернення: 18.11.2019).

Продвижение турфирмы и отеля в соцсетях. URL: <http://tonkosti.ru/itourism/?p=5401&article=800615> (дата звернення: 10.11.2019).

Селфи в отеле – эффективная реклама в соцсетях. URL : <http://myhotel.tools/blog/selfie-in-the-hotel-is-efficient-advertising-in-social-media/> (дата звернення: 05.12.2019).

Давидова І. В., к.с.-г.н., доц. кафедри екології, Корбут М. Б., к.т.н., доц. кафедри екології, Суховерхівка С. В., ст. викл. теоретичної та прикладної лінгвістики (Державний університет «Житомирська політехніка»)

ОЦІНКА ВПЛИВУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ НА СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ (НА ПРИКЛАДІ Р. КАМ'ЯНКА)

Вода – найбільше багатство у світі і найпоширеніша на Землі речовина. Вона є одним із найважливіших факторів, що визначає розміщення продуктивних сил і дуже часто є засобом виробництва. Серед усіх чинників зовнішнього середовища, що впливають на водні об'єкти, антропогенні найбільшою мірою змінюють їх стан. Особливо гострою на даний час є проблема забруднення малих річок у містах, оскільки саме вони приймають на себе найбільшу частину промислових та побутових стоків.

Загострення проблем із забезпеченням населення питною водою змусило науковців приділяти велику увагу вивченню стану річкових систем та розробці рекомендацій щодо їх захисту. Згідно останніх досліджень, стан більшості малих річок України оцінюють як критичний. Однак, недостатня кількість контрольних створів (зазвичай 1 на малу річку) не дозволяє виявити основні джерела антропогенного впливу та усунути їх. Все це обумовлює необхідність більш детальних досліджень даного питання.

У якості тест-об'єкту було обрано частину річки Кам'янка у межах м. Житомир. При обстеженні стану прибережних захисних смуг річки зафіксовано численні несанкціоновані сміттєзвалища, скиди стічних вод з вигрібних ям. Окремі ділянки річки взагалі замулені, поросли очеретом та засмічені його рештками, в результаті чого погіршився, як хімічний так і бактеріологічний стан води, що значною мірою впливає на якість та відновлення рибних ресурсів. Також у прибережній смузі річки Кам'янка поширеними є такі порушення, як незаконне будівництво (розташування об'єктів) та розорювання земель, які сягають урізу води та використання їх для садівництва і городництва.

На основі проведеного аналізу, досліджень основних гідрохімічних показників та візуального огляду загальний екологічний стан р. Кам'янка міста Житомира можна оцінити як незадовільний.

Програмою досліджень передбачалося проаналізувати використання водних ресурсів та визначити основні забруднювачі; виявити та оцінити зміни гідрохімічних показників р. Кам'янка внаслідок антропогенного забруднення.

Відбір проб здійснювався згідно «Програми моніторингу поверхневих вод суші», розробленої Держуправлінням охорони навколишнього природного середовища в Житомирській області. Дослідження виконувались на поліській частині річки Кам'янка в межах м. Житомир.

Проби води відбиралися приблизно на однаковій відстані одна від одної, а саме – 500 м, з урахуванням можливостей спуску та підходу до урізу річки. Всього було закладено 11 точок пробовідбору.

Дослідження якості води р. Кам'янка в межах міста Житомир проводилося за такими показниками: окиснюваність, іони феруму (III), іони амонію, загальна твердість, нітрити за загальноприйнятими методами аналізу вод відкритих водойм. Усереднені показники за кожною точкою пробовідбору наведені у таблиці.

Таблиця

Гідрохімічні показники якості води р. Кам'янка в межах м. Житомир

Показник	Точка пробовідбору											ГДК
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Окиснюваність, мгО ₂ /дм ³	5,28 ±0,01	5,64 ±0,05	5,8 ±0,05	5,96 ±0,07	5,76 ±0,04	5,44 ±0,03	5,6 ±0,02	5,12 ±0,01	5,12 ±0,02	5,8 ±0,06	5,28 ±0,01	5
Іони феруму (III), мг/дм ³	0,5 ±0,1	0,5 ±0,2	1,0 ±0,1	1,5 ±0,3	1,5 ±0,2	1,5 ±0,3	2,0 ±0,4	2,0 ±0,2	2,0 ±0,3	2,5 ±0,1	2,5 ±0,3	0,5
Іони амонію, мг/дм ³	3,25 ±0,13	3,75 ±0,14	3,75 ±0,12	2,25 ±0,16	7,75 ±0,15	3,5 ±0,12	3,5 ±0,14	3,75 ±0,13	3,25 ±0,16	2,75 ±0,14	2,25 ±0,12	2,6
Загальна твердість, ммоль/дм ³	2,9 ±0,03	3,3 ±0,05	3,5 ±0,01	3 ±0,03	3,4 ±0,04	3,4 ±0,02	3,5 ±0,02	3,3 ±0,03	2,9 ±0,02	3,1 ±0,04	3,1 ±0,03	4,0
Нітрити, мг/дм ³	0,002 ±0,01	0,002 ±0,01	0,004 ±0,01	0,02 ±0,01	0,04 ±0,01	0,07 ±0,01	0,07 ±0,01	0,2 ±0,01	0,2 ±0,01	0,4 ±0,01	0,4 ±0,01	0,08

За результатами проведених досліджень для таких показників якості природних вод як окиснюваність, загальна твердість та вміст іонів амонію прослідковується деяке коливання значень, але достовірної зміни в межах міста Житомир не виявлено.

За значенням показника іону амонію спостерігається перевищення ГДК практично у всіх точках пробовідбору. Виключення складають лише точки 4 та 11, де спостерігається зниження значень. Це дозволяє зробити висновок, що води річки Кам'янка надходять до міста Житомир вже забрудненими. Основними джерелами надходження іонів амонію до річкового стоку є тваринницькі ферми, господарсько-побутові стічні води, атмосферні опади, поверхневий стік із сільськогосподарських угідь при використанні амонійних добрив.

Результати дослідження проб води за загальною твердістю воді показали зміну показника в межах 2,9-3,5 ммоль/дм³. Для жодної точки пробовідбору значення загальної твердості не перевищувало граничнодопустимий рівень.

Окисненість води є її важливою гігієнічною характеристикою. Підвищена окиснюваність – це ознака забруднення води. По суті, цей показник є комплексним і не дає уявлення про хімічний склад забруднювачів, але при цьому дуже корисний для загального уявлення про насиченість води органічними сполуками. Результати дослідження проб води взятих з р. Кам'янка показали зміну перманганатної окиснюваності води в межах 5,12-

5,96 мгО₂/дм³. За отриманими даними можна зробити висновок, що показник окиснюваності має невелике перевищення за ГДК.

Найвищий показник окиснюваності зафіксований у пробі 4-5,96 мгО₂/дм³, яка відбиралася в Богунському районі м. Житомир поблизу Польського кладовища. Раптове підвищення окиснюваності води служить ознакою забруднення її стоками. Ймовірними джерелами надходження забруднюючих речовин до р. Кам'янка є стічні води ПАТ «Житомирська панчішна фабрика» та скид ливневої каналізаційної мережі Богунського району м. Житомир. Стічні води панчішної фабрики проходять очистку перед скидом, однак обладнання є дуже застарілим і потребує капітальної реконструкції. Очисні споруди ливневої каналізаційної мережі знаходяться у задовільному стані, однак на момент їх проектування площа мікрорайону була значно меншою. Внаслідок збільшення мереж зливової (дощової) каналізації і каналізаційної мережі, під час сильних злив об'єм стічних вод перевищує можливості очисних споруд і у такі періоди частина дощової води, разом із розчиненими в ній забруднюючими речовинами, скидається до р. Кам'янка взагалі без очистки.

Вміст іонів феруму (III) у воді р. Кам'янка знаходиться вище допустимих норм. Найнижчі показники у пробах 1 та 2, які відібрані у початкових точках становлять 5 мг/дм³ (відповідає ГДК). Максимальна концентрація, а саме 2,5 мг/дм³ фіксується у двох точках розташованих найнижче за течією, а саме 10 та 11. Порівнявши отримані дані з ГДК встановили, що максимальний вміст феруму (III) у воді перевищує нормативи в 5 раз. Простежується постійне зростання цього показника. Така тенденція обумовлена особливостями геологічної будови руслової та схилової частин басейну річки.

Результати дослідження проб води за вмістом нітритів у воді річки Кам'янка показали зміну показника в межах 0,002-0,4 мг/дм³ (рис. 1).

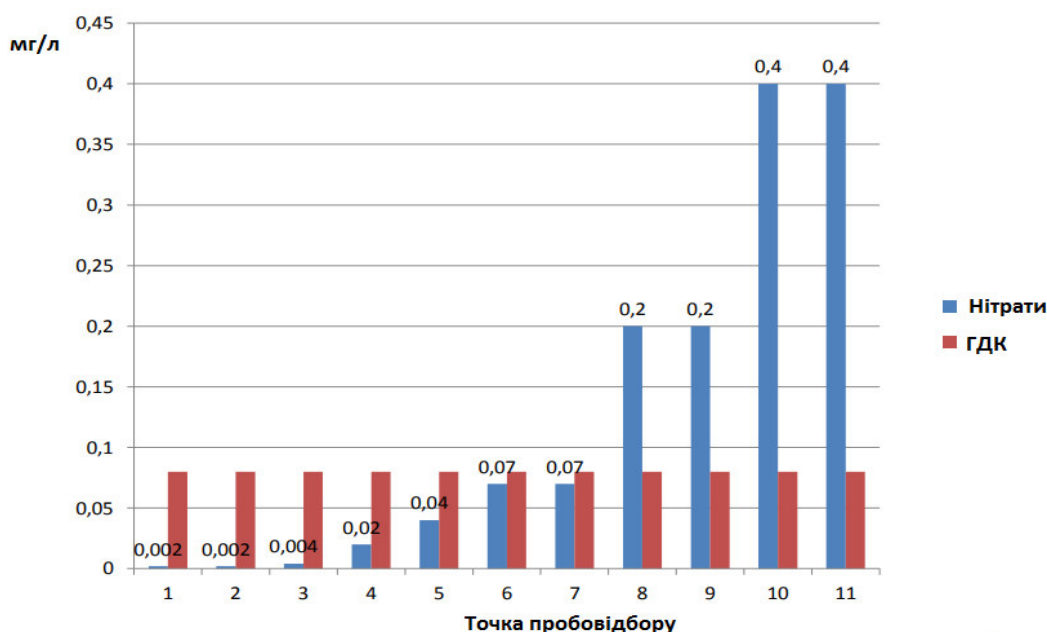


Рис. 1. Вміст нітритів у воді р. Кам'янка

Для цього показника є характерним стрімке зростання вниз за течією річки. Якщо на початкових точках його вміст набагато нижчий за ГДК, то на момент впадання до р. Тетерів він перевищує норматив у 5 разів. Особливо різке зростання спостерігається у пробах починаючи з 8 по 11, розташованих нижче за течією після пивоварного заводу ПАТ «Житомирпиво». Обстеження прибережної території не виявило точок скиду стічних вод ПАТ «Житомирпиво» до р. Кам'янка. Однак не можна виключити можливість надходження забруднених стоків з фільтраційними водами внаслідок недостатньої ізоляваності споруд біологічної очистки на підприємстві.

З метою визначення зміни якості води в межах всього міста було розраховано індекс забрудненості води для кожної точки відбору (рис. 2).

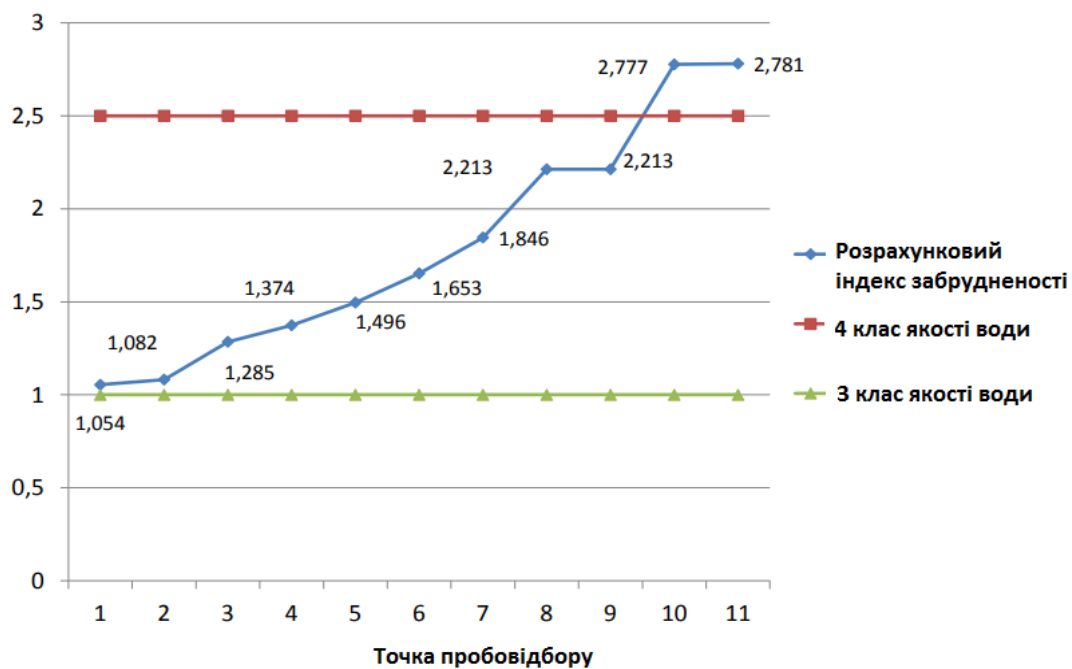


Рис. 2. Зміна забрудненості води р. Кам'янка в межах міста Житомир

У більшості точок пробовідбору вода річки знаходиться в межах III категорії (помірно забруднена), але її якість постійно погіршується (індекс забруднення зростає), починаючи з 10 точки – вода переходить в IV категорію якості води і може бути охарактеризована, як забруднена.

Дослідження гідрохімічних показників якості та визначення класу якості води р. Кам'янка дозволяє сформулювати ряд рекомендацій щодо її охорони:

- розробити схеми комплексного використання й охорони прибережної території р. Кам'янка;
- проводити екологічну експертизу проектів будівництва і реконструкції об'єктів щодо їх впливу на якісний і кількісний стан води річки;
- забезпечити введення в експлуатацію водоохоронних споруд водночас із введенням основних виробничих об'єктів;
- встановити контроль за ефективною роботою очисних та інших водоохоронних споруд, за скиданням стічних вод і станом вод у річці та самою річкою.

Дмітрієвцева Н. В., к.с.-г.н., завідувач лабораторії, (лабораторія аналітичного забезпечення агрохімічних та агроекологічних досліджень і якості продукції, Рівненська філія ДУ «Держґрунтохорона»), **Веремчук О. С., завідувач лабораторії** (лабораторія геінформаційних систем, обробки інформації та експериментальних досліджень, Рівненська філія ДУ «Держґрунтохорона»), **Шепелюк Л. М., провідний фахівець, Міщенья О. Ф., фахівець I категорії** лабораторія аналітичного забезпечення агрохімічних та агроекологічних досліджень і якості продукції, Рівненська філія ДУ «Держґрунтохорона»)

ВСТАНОВЛЕННЯ ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕННЯ РУХОМИМИ ФОРМАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ВМІСТ ГУМУСУ ТА ЗМІНУ КИСЛОТНОСТІ ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ ЗОНИ ПОЛІССЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Важкі метали є небезпечними забруднювачами навколишнього середовища. До 90% їх кількості, що потрапляє у довкілля із викидами промислових підприємств та автотранспорту, акумулюється ґрунтом.

Накопичуючись у ґрунті в небезпечних концентраціях, елементи-забруднювачі здатні змінювати біологічні властивості ґрунту, негативно впливати на ґрунтову біоту, рослини і тварин.

У чисельних дослідженнях стверджується, що вміст в ґрунті гумусу та кислотність суттєво впливають на наявність в цих ґрунтах важких металів.

У ряді робіт були запропоновані математичні модулі впливу органічної речовини ґрунтів і окремих її фракцій та кислотності на функціональні властивості ґрунтів (Макаренко, 2001; Трускавецький, 2002; Фатеев, 1998).

Отже для оцінки вкладу гумусу та кислотності на вміст рухомих форм важких металів нами був здійснений кореляційний аналіз цих показників, результати якого представлені в таблицях 1, 2, 3.

Органічна речовина є прекрасним інактиватором важких металів у ґрунті, збільшуючи його буферність, сприяючи зниженню токсичної дії важких металів, концентруючи солі у ґрунтовому розчині, зменшуючи фітотоксичність багатовалентних важких металів і перешкоджаючи їх надходженню у рослини.

Відповідно до проведених досліджень вмісту гумусу на моніторингових ділянках зони Полісся коливається в межах: на дерново-підзолистий ґрунт – 1,40-1,68%; лучний – 2,20-3,97%; дерновий – 3,3-5,35%. Встановлена нейтральна реакція ґрунтового розчину дерново-підзолистих ґрунтів (рН=6,00-6,36).

Дернові ґрунти характеризуються нейтральною реакцією ґрунтового розчину.

На лучних ґрунтах кислотність коливалася в межах 5,57-6,17, що відповідає близькій до нейтральної та нейтральній реакції ґрунтового розчину.

Дещо гірша ситуація склалася на торфово-болотних ґрунтах, де реакції ґрунтового розчину середньоокисла.

Проведеними нами дослідженнями у мережі спостережень на моніторингових ділянках було встановлено, що різні типи ґрунтів по різному накопичують важкі метали.

Забруднення ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Полісся свинцем коливається в межах: дерново-підзолистий ґрунт – 3,87-5,66 мг/кг; дерновий – 5,12-10,42 мг/кг; лучний – 4,14-7,54 мг/кг та торфово-болотний – 3,62-9,74 мг/кг.

Забруднення ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Полісся кадмієм коливається в межах на дерново-підзолистих ґрунтах – 0,16-0,19 мг/кг; дернових – 0,16-0,54 мг/кг; лучних – 0,11-0,31 мг/кг; торфово-болотних – 0,11-0,27 мг/кг.

Забруднення ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Полісся цинком коливається в межах: дерново-підзолистий ґрунт – 2,73-6,68 мг/кг; дерновий – 4,89-7,65 мг/кг; лучний – 5,53-10,98 мг/кг та торфово-болотний – 2,47-5,1 мг/кг.

Забруднення ґрунтового покриву моніторингових ділянок зони Полісся міддю коливається в межах: дерново-підзолистий ґрунт – 1,32-4,83 мг/кг; дерновий – 2,45-5,25 мг/кг; лучний – 2,83-7,96 мг/кг та торфово-болотний – 1,00-5,13 мг/кг.

Таким чином, в результаті проведених нами досліджень було встановлено, що найбільші рівні забруднення свинцем виявлені у дернових та торфово-болотних ґрунтах зони Полісся, що відповідає помірному рівню забруднення цим важким металом.

Відповідно до проведених досліджень, щодо забруднення ґрунтового покриву кадмієм, було встановлено, що дернові, лучні та торфово-болотні ґрунти зони Полісся характеризуються помірним рівнем забруднення цим важким металом.

Найвищі показники вмісту кадмію відмічені у дернових ґрунтах. Рівні забруднення ґрунтового покриву зони Полісся міддю та цинком відповідають фоновим рівням цих металів у ґрунті.

Вперше ми встановили залежності впливу антропогенезу на зміну гумусного стану ґрунтового покриву.

Проведеними нами дослідженнями на основних типах ґрунтів зони Полісся було встановлено, що забруднення ґрунтового покриву свинцем негативно впливає на гумусний стан дерново-підзолистих та дернових ґрунтів зони Полісся.

Для характеристики структурних взаємозв'язків властивостей ґрунтів пропонується оцінка вектору, який виявляє структуру впливу вхідних параметрів родючості на відповідні вихідні перемінні.

В якості вихідних параметрів використовувались наступні показники родючості: вміст гумусу (x_1), %; $pH_{\text{сол.}}$ (x_2), од. pH; рухомі форми важких металів свинцю, кадмію, цинку та міді відповідно (x_3, x_4, x_5, x_6), мг/кг ґрунту.

Зважаючи на це, в якості вихідних параметрів ми враховували агрофізичні, агрохімічні та екологічні показники родючості.

Перераховані показники родючості (матриці X) можуть слугувати основою агрофізичної моделі ґрунтових відмін.

Як видно, з кореляційної матриці, побудованої для дерново-підзолистого ґрунту зони Полісся, був встановлений дуже тісний зв'язок між впливом забруднення даного типу ґрунту цинком і міддю та зміною вмісту гумусу (табл. 1).

Таблиця 1

Кореляційна матриця взаємозв'язків
агрофізичних та агроекологічних показників
для дерново-підзолистого ґрунту

	X ₁ (Cr)	X ₂ (pH)	X ₃ (Pb)	X ₄ (Cd)	X ₅ (Zn)	X ₆ (Cu)
X ₁ (Cr)	1,000	-0,72	-0,86	0,50	-0,96	-0,95
X ₂ (pH)		1,000	-0,67	-0,56	-0,65	-0,67
X ₃ (Pb)			1,000	-0,44	0,35	0,14
X ₄ (Cd)				1,000	-0,35	0,86
X ₅ (Zn)					1,000	0,05
X ₆ (Cu)						1,000

Також зазначено тісний зв'язок між основними досліджуваними агрофізичними показниками, такими як вміст гумусу та кислотністю, коефіцієнт кореляції складає $r=0,72$.

Спостерігається дуже тісний зв'язок між вмістом у дерновому ґрунті кадмію та міді, коефіцієнти кореляції становлять відповідно $r=0,97$ у зоні Полісся.

Для дернового ґрунту зони Полісся спостерігається дуже тісний зв'язок між впливом забруднення ґрунту кадмієм та міддю та зміною кислотності даного типу ґрунту.

Тісний зв'язок між вмістом у ґрунті цинку та вмістом гумусу зазначений для даного типу (табл. 2).

Таблиця 2

Кореляційна матриця взаємозв'язків
агрофізичних та агроекологічних показників
для дернового ґрунту

	X ₁ (Cr)	X ₂ (pH)	X ₃ (Pb)	X ₄ (Cd)	X ₅ (Zn)	X ₆ (Cu)
X ₁ (Cr)	1,000	-0,44	-0,53	0,62	-0,77	-0,55
X ₂ (pH)		1,000	-0,58	-0,96	-0,27	-0,91
X ₃ (Pb)			1,000	-0,47	0,47	-0,35
X ₄ (Cd)				1,000	-0,61	0,97
X ₅ (Zn)					1,000	0,51
X ₆ (Cu)						1,000

Для лучних ґрунтів зон Полісся спостерігається дуже тісний зв'язок між впливом забруднення ґрунту кадмієм та зміною вмісту гумусу у даному типі ґрунту.

Лучні ґрунти зони Полісся характеризуються тісним впливом між вмістом цинку та зміною вмісту гумусу і вмістом міді та зміною кислотності даного типу ґрунту (табл. 3).

Таблиця 3

Кореляційна матриця взаємозв'язків
агрофізичних та агроекологічних показників
для лучного ґрунту

	X ₁ (Cr)	X ₂ (pH)	X ₃ (Pb)	X ₄ (Cd)	X ₅ (Zn)	X ₆ (Cu)
X ₁ (Cr)	1,000	0,62	-0,74	-0,91	-0,86	-0,35
X ₂ (pH)		1,000	-0,51	0,58	-0,57	-0,70
X ₃ (Pb)			1,000	-0,76	-0,21	0,48
X ₄ (Cd)				1,000	-0,44	-0,49
X ₅ (Zn)					1,000	0,20
X ₆ (Cu)						1,000

Таким чином, перераховані показники родючості основних типів ґрунтів можуть слугувати основою агрофізичної моделі ґрунтових відмін.

Відповідно до проведеного кореляційно-регресійного аналізу було встановлено дуже тісні зв'язки між впливом забруднення основних типів ґрунтів рухомими формами важких металів та агрофізичними показниками: вмістом гумусу та кислотністю.

Клименко М. О., Вознюк С. Т., Вознюк Н. М., Гурин В. А., Веремєєнко С. І., Музика Р. Є, Рокочинський А. М., Сапсай Г. І. Вплив осушення і землеробського використання на властивості перезволожених ґрунтів ПЗР України (підсумковий огляд наслідків досліджень вчених НУВГП і споріднених установ з названої проблеми за станом до початку 2012 року). *Вісник НУВГП* : збірник наукових праць. Вип. 2 (58). Рівне : НУВГП, 2012. С. 3–16.

Клименко М. О., Колесник Т. М., Прищепка А. М. Родючість ґрунтового покриву як показник екологічної безпеки функціонування агроєкосистеми. *Рекультивация складних техноєкосистем у новому тисячолітті: ноосферний аспект* : тези доповіді Міжнародної науково-практичної конференції. м. Дніпропетровськ, 29-30 травня 2012 р. С. 117–121.

Клименко М. О., Петрук В. Г., Мокін В. Б., Вознюк Н. М. Методологія та організація наукових досліджень в екології: підручник. Херсон : ПП «Олді-плюс», 2012. 475 с.

Клименко Н. А. Почвенные режимы гидроморфных почв Полесья УССР : монографія. Київ : УСХА, 1990. 173 с.

Клименко Н. А., Шевченко Н. Н., Лыко Д. В. Особенности земледелия на мелиорованных землях Полесья Украины : монографія. Київ : Наукова думка. 1992. 175 с.

Макаренко Н. А. Вплив природних та антропогенних факторів на рухомість важких металів у ґрунті. *Агрохімія і ґрунтознавство* : міжвідомч. тематич. наук. зб. Харків. 2001. № 6. С. 213–220.

Трускавецький Р. С. Продуктивні функції ґрунтів та їх буферні властивості. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Харків : ННЦ ІГА. 2002. Спец. випуск. С. 68–73.

Фатеев А. И., Богачева-Самохвалова В. Л., Бындич Т. Ю. К вопросу влияния техногенеза на плодородие черноземов Украины. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Харків, 1998. Ч. III. Спец. випуск. С. 84–85.

Дюдяєва О. А., старший викладач, Стратічук Н. В., к.е.н., доцент,
Рутта О. В., асистент (ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»)

ОСОБЛИВІСТЬ НІШЕВОСТІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

У сучасному економічному середовищі органічне сільське господарство як ніша для малих і середніх сільськогосподарських виробників є реальним шляхом їх розвитку і конкурентного позиціонування поряд з крупними сільськогосподарськими виробниками. Малі та середні господарства не в змозі протистояти агрохолдингам безпосередньо. Але в сучасних умовах цього і не потрібно робити – достатньо знайти свою, не зовсім зайняту нішу, і розвивати в ній свій бізнес. Практика свідчить, що такий шлях розвитку сільського господарства є ефективний і виправданий, і останнім часом набуває все більшого поширення (Черевко, 2019; Рингис, 2008).

Але на думку деяких фахівців, те, що в світі органічне виробництво є прерогативою виключно дрібних господарств, які в змозі забезпечити органічність у виробництві продукції, є черговим міфом. Так, сьогодні у виробництво органічної продукції інвестують такі великі міжнародні компанії, як Kellogg's, Pepsico, Heinz, Coca-Cola, Kraft, виступаючи при цьому під назвами екологічних фірм. В Європі у цей сектор інвестують Tesco і Carrefour (Rotkiewicz, 2013).

Слід мати на увазі, що органічному сільському господарству як об'єктивно нішевій галузі властиві й недоліки, притаманні кожній нішевій галузі. Серед яких перехідний характер, а саме: те, що сьогодні є нішевим, через певний період часу може стати традиційним.

Органічне сільське господарство, як нішева галузь, має свої специфічні особливості, властиві тільки їй, на відміну від інших нішевих. Так, органічне сільське господарство, при всіх його перевагах, порівняно із традиційним (конвенціональним), має низку явно виражених недоліків. Зокрема, недоліком органічного сільського господарства є набагато нижча врожайність сільськогосподарських культур, порівняно із традиційним сільським господарством, внаслідок чого органічними продуктами харчування неможливо вирішити продовольчу проблему в світових масштабах, оскільки площа сільськогосподарських угідь і взагалі земель, придатних для сільськогосподарського використання є об'єктивно обмежена площею поверхні нашої планети.

Органічна сільськогосподарська продукція є набагато часо- та працеемнішою, ніж традиційна. Внаслідок цього органічне сільське господарство економічно справджується у більшій мірі у господарствах менших за розмірами, оскільки великі затрати ручної праці не дозволяють займатись таким виробництвом на великих площах. Перехід на органічні технології в більших за розмірами господарствах пов'язаний із необхідністю

жертвувати якимось рівнем цієї органічності з огляду на об'єктивну вимушеність застосовувати велику кількість працівників, що приведе до подорожчання кінцевої продукції. При цьому вона є менш доступною для споживачів, оскільки в силу її вищої вартості вона продається здебільшого у спеціальних магазинах і коло її споживачів на сьогодні ще є обмеженим (Скрипчук, 2017). Крім того, вигляд такої продукції є переважно не такий яскравий, як у традиційної, і потрапивши на споживчий ринок, вона є менш привабливою.

Деякі джерела також свідчать про те, що органічне землеробство забруднює підземні води азотними сполуками в більш значній мірі порівняно з традиційним веденням господарства (Степасюк, 2019).

Але об'єм світового, в тому числі європейського, органічного ринку динамічно росте, так як у багатьох країнах має місце турбота про захист навколишнього середовища, бо саме органічне сільське господарство має цьому сприяти.

За результатами досліджень американських спеціалістів Кроудера і Реганолда, органічні ферми є на 5-7% дорожчі від тих, що функціонують на традиційних засадах, а вже на полицях магазинів органічні продукти є дорожчі від їх конвенціональних аналогів, як мінімум більш ніж на 30%, що автоматично нівелює всі попередні різниці в коштах виробництва продукції. Однак, на їх думку, органічні продукти харчування мають хороші ціни, тому що це вони все ще є нішевыми. Лише 1% сільськогосподарських культур сьогодні є «еко». Як оцінюють американці, якщо цей ресурс, наприклад, подвоїть обсяги своєї пропозиції, він стане настільки великим, що органічні продукти втратять свою цінову премію у порівнянні із звичайними.

В інших країнах така специфіка органічної продукції як її висока ціна вже у значній мірі сприймається адекватно. Згідно проведених досліджень у Польщі третина громадян вже готові, принаймні, час від часу платити за органічну продукцію у 2-3 рази дорожче, ніж коштують її традиційні аналоги, тому темпи зростання ринку органічної сільськогосподарської продукції в цій країні на рівні 20-30% на рік. У значній мірі це є наслідком переконання щодо того, що органічні харчові продукти не містять хімії, в першу чергу – пестицидів; бажання купити, на думку споживачів, здоровіші продукти, які містять більше вітамінів, мікроелементів тощо і мають кращий смак.

Органічна продукція, вочевидь, містить менше пестицидів, але це не означає, що у її вирощуванні не застосовуються хімічні ЗЗР: правила ЄС дозволяють застосування 26 так званих екологічних пестицидів, натуральне походження яких проте зовсім не гарантує їх меншої токсичності.

В органічному сільському господарстві головним критерієм є те, що пестицид повинен бути «природним», навіть якщо він гірший у всіх інших аспектах. Це ґрунтується на помилці «звернення до природи», на невиправданому припущенню, що щось «природне» буде у будь-якому випадку краще, ніж будь-що, створене у промисловий спосіб (Bakertilly, 2008).

Як вже зазначалось вище продукція цього сектору є значно дорожча від традиційної. В умовах низького рівня купівельної спроможності, характерного для України, ця особливість призводить до того, що більше 80% української органічної сільськогосподарської продукції експортується, на знаходячи на вітчизняному ринку відповідного попиту як безпосереднього серед споживачів її як кінцевої, так і серед переробників.

Хибним є те, що сертифіковані екологічні продукти дають нам гарантію здорової їжі. Значок «еко-лист» не додає впевненості в тому, що означені ним продукти харчування є здоровіші чи кращі. З точки зору здоров'я споживачів та в плані вмісту поживних речовин, таких як, наприклад, вітамін С, бета-каротин або кальцій, органічні та звичайні продукти харчування не відрізняються.

Більшість проблем пов'язаних із вирощуванням органічних сільськогосподарських культур, як і нішевих, розширення цього сегменту споживчого ринку виникає через відсутність досвіду у виробників, низьку обізнаність та екологічну свідомість споживачів.

Щоб виробництво органічних культур, як і нішевих, було успішним, виробникам необхідно сконцентруватися передусім саме на якості, а не на кількості. Кількість і, відповідно, великі партії для продажу на експорт, значні витрати на проведення процедур підтвердження вимогам органічних стандартів можна забезпечити шляхом об'єднання у кооперативи та асоціації.

Узагальнюючи досвід вирощування органічних сільськогосподарських культур, як в Україні, так і багатьох країнах світу, можна зазначити спільні фактори з нішевими культурами щодо особливостей і недоліків їх вирощування, фінансово-економічних проблем та шляхів їх вирішення (таблиця).

Таблиця

Зведенні дані щодо переваг, недоліків та проблем вирощування органічних та нішевих сільськогосподарських культур

<p>Переваги</p> <ul style="list-style-type: none"> - Це сегмент для малих та середніх сільськогоспвиробників - Як нішеві культури, що вирощуються за традиційними технологіями, так і культури, що вирощуються за органічними технологіями є «дружніми» до навколишнього природного середовища - Невеликі об'єми виробництва - Достатньо висока прибутковість 	<p>Недоліки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Перехідний період - Низька врожайність для органічного виробництва, невеликі об'єми виробництва нішевих культур - Низька обізнаність сільгоспвиробників та споживачів
<p>Загальні підходи щодо вирішення проблем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Об'єднання сільгоспвиробників в кооперативи, асоціації, кластери є одною з основних умов ефективного розвитку ринку як органічних, так і нішових, культур. 	

Перспективи:

Нішеві культури – один із стратегічних напрямів диверсифікації аграрного експорту та підвищення дохідності галузі.

Органічне виробництво – один із пріоритетних напрямків розвитку сільського господарства, сприяє посиленню експортного потенціалу.

Фінансово-економічні проблеми:

- Відсутність маркетингових досліджень ринків

- Фінансові витрати:

органічні – насіннєвий матеріал, спеціальні засоби захисту рослин, обладнання, сертифікація;

нішеві – застосування сучасних інноваційних технологій вирощування, використання якісного сертифікованого насіннєвого матеріалу високопродуктивних сортів, оптимальна система удобрення і захисту рослин від шкідників та хвороб

- Відсутність механізму страхування ризиків

- Відсутність фінансової підтримки з боку держави

Органічне землеробство є одним із перспективних напрямів розвитку сільського господарства. Воно є безпечним для навколишнього середовища і людей, є одним із складових продовольчої безпеки.

Вирощування органічних сільськогосподарських культур, як нішевих, є трендом в світі та в Україні і може розглядатись, як прибуткова ніша для виробника.

Органічні культури, як і нішеві мають певні переваги: невеликі площі вирощування, можливість отримання інвестицій, відсутність жорсткої конкуренції, можливість диверсифікувати аграрний ринок. Але необхідно пам'ятати й про проблеми даного ринку в частині недосконалої нормативної бази, складності маркетингу та логістики для окремих виробників.

Rotkiewicz M. Ekosciera, czyli mity zdrowej zywnosci, 2013. URL: <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/nauka/1549063,1,czym-na-prawde-jest-rolnictwo-ekologiczne.read> (дата звернення: 22.11.2019).

Для збільшення прибутків малим фермерським господарствам варто звернути увагу на нішеві культури. URL: <https://bakertilly.ua/news/id44218> (дата звернення: 22.11.2019).

Рингис А. Органические продукты. Спрос без закона. *Фокус*. 2008. № 23. С. 22.

Скрипчук П., Пічура В., Рибак В. Аспекти виробництва нішевої продукції на засадах економіки природокористування. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 3. С. 18–26.

Степасюк Л. М., Борисенко Н. П. Розвиток органічного виробництва в Україні. *Органічне виробництво і продовольча безпека*. Житомир : Вид.-во ЖНАЕУ, 2019. С. 110–115.

Черевко І. В. Особливості нішовості органічного сільського господарства. *Органічне виробництво і продовольча безпека* : матеріали доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції. Житомир : Изд.-во ЖНАЕУ, 2019. С. 163–167.

Залеський І. І., к.геогр.н., доцент, Майборода Х. А., магістр (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

СТАН ПИТНИХ ВОД РІВНЕНЩИНИ

У глобальному вимірі розв'язання проблем охорони навколишнього середовища з огляду на потреби майбутніх поколінь людей розпочалося після прийняття у 1992 р. Конференцією ООН в Ріо-де-Жанейро концепції стійкого розвитку яку запропонувала прем'єр-міністр Норвегії Г.-Х. Брундтланд.

За її розумінням це розвиток людства, що задовольняє потреби сьогодення, не ставлячи під загрозу спроможність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. З цього часу, впродовж 28 років світове суспільство удосконалює принципи сталого розвитку країн і регіонів.

Коли економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання, а також інші види діяльності суспільства відбуваються в межах, які визначаються здатністю екосистем відновлюватися, поглинати забруднення і підтримувати життєдіяльність теперішніх та майбутніх поколінь, можна стверджувати про сталий розвиток.

З обґрунтованим науковим підходом М.О. Клименко розробив стратегію сталого розвитку територій, окремих міст та держави в цілому, з виділенням екологічного, економічного та соціального напрямків гармонійного розвитку природи та суспільства.

Однією із важливих складових сталого розвитку є забезпечення доступності і збалансованості використання ресурсів питних вод для життєдіяльності населення.

За гідрогеологічним районуванням територія області знаходиться переважно в межах Волино-Подільського артезіанського басейну і частково (на крайньому сході області) – Українського басейну тріщинних вод, приуроченого до Українського кристалічного щита.

Загальні прогностичні ресурси підземних вод в області складають близько 1314,913 млн м³/рік, затверджені запаси 165,707 млн м³/рік, затверджені від прогностичних – 12,6%.

В межах Волино-Подільського артезіанського басейну гідрогеологічні умови відмічаються великою різноманітністю. Не всі водоносні комплекси цього артезіанського басейну використовуються для водопостачання в зв'язку з низькими гідрогеологічними характеристиками та якістю води, або великими матеріальними затратами для їх освоєння.

Якість питних вод. Забезпечення населення питною водою здійснюється

Протягом 2018 року ДУ «Рівненський ОЛЦ МОЗ України» здійснювався постійний лабораторний контроль за якістю питної води комунальних, відомчих, сільських та локальних централізованих водопроводів.

У 2018 році лабораторно обстежено 506 об'єктів централізованого водопостачання, з яких 23 комунальних, 135 відомчих, 180 сільських та 168 локальних водопроводів. За результатами проведених досліджень на 312 об'єктах (61,6%) якість питної води не відповідала вимогам ДанПіНу 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної призначеної для споживання людиною».

Спостерігається тенденція до погіршення якості питної води, що подається до споживача, в порівнянні з 2017 роком.

Так на комунальних водопроводах області відсоток невідповідності за санітарно-хімічними показниками становить – 25,0% проти 20,7% у 2017 році; відомчих водопроводах – 45,1% проти 40,4% у 2017 році; сільських – 39,1% проти 28,8% у 2017; локальних – 62,5% проти 65,7% у 2017 (Доповідь, 2018).

Найбільший відсоток невідповідності з водопровідних мереж спостерігається на об'єктах водопостачання у Сарненському – 75,5%, Корецькому – 78,5%, Володимирецькому – 76,1% та Дубровицькому 58,7% районах.

Невідповідність за санітарно-хімічними показниками в основному реєструвалась за такими інгредієнтами: забарвленість, каламутність, аміак, залізо, нітрати, жорсткість, показник рН, хлориди.

За мікробіологічними показниками невідповідність якості води на комунальних водопроводах складає – 7,8%.

Найгірша якість води з водопровідних мереж за мікробіологічними показниками спостерігається на об'єктах водопостачання у Гощанському – 39,0%, Острозькому – 34,2%, Володимирецькому – 26,1% та Сарненському – 24,4% районах.

Впродовж 2018 року відібрано 183 проби питної води на паразитологічні показники. Невідповідності не виявлено.

З метою гігієнічної оцінки радіаційної безпечності питної води у місцях водозаборів відібрано та досліджено 109 проб води. В усіх пробах перевищень ГДК не зафіксовано.

РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканал» здійснює комплекс робіт, пов'язаних з видобутком та постачанням питної води, а також з відведенням стічних вод з повним біологічним очищенням.

Для зберігання запасів води на підприємстві експлуатується 17 резервуарів чистої води, загальним об'ємом 107,8 тис. м³, 22 водонапірних башт загальним об'ємом – 1465 м³. Протяжність водопровідних мереж – 737,3 км.

На підприємстві розроблений технологічний регламент з виробництва питної води із застосуванням гіпохлориду натрію марки «А», який передбачає цілодобову подачу води із стабільними заданими тисками у визначені зони м. Рівне, що унеможливорює гідроудари, забезпечує якісне водопостачання.

Актуальною і до кінця невирішеною залишається проблема забруднення підземних вод, що зумовлює розробки нових підходів до посилення їхньої охорони.

Планомірними дослідженнями встановлені техногенні чинники, що ускладнюють можливість підземного водокористування, а саме:

- геохімічне забруднення водозбірних ландшафтів та донних відкладів річкових басейнів;
- регіональний розвиток підтоплення земель, що знижує сорбційно-захисну здатність порід зони аерації та сприяє регіональному забрудненню і збільшенню вразливості якості підземних вод зони активного водообміну, де формується основна частина ресурсів підземних питних вод;
- наявність у північних районах Рівненщини ландшафтів забруднених довгоіснуючими радіонуклідами, що пов'язані з аварійним викидом Чорнобильської АЕС (Залеський, 2006).

Господарська діяльність змінює якість підземних вод, що переважно мають гідравлічний зв'язок із поверхневими водами. У підземних водах збільшується вміст солей важких металів, органічних речовин, нафтопродуктів, нітратів, пестицидів, підвищується загальна мінералізація.

Ґрунтові води забруднені практично на всій території басейну. Перші напірні та більш глибокі водоносні горизонти активного водообміну забруднені в районах інтенсивного водо видобутку (м. Гоща, м. Рівне).

Забруднення підземних вод є надзвичайно небезпечним явищем, адже повний їхній водообмін є дуже тривалим – сотні років. Четверта частина очисних споруд водопровідної мережі, кожна п'ята насосна станція та половина насосних агрегатів відпрацювали нормативний строк експлуатації, що призводить до підвищених витрат електричної енергії та збільшення собівартості перекачування стоків.

В аварійному стані перебуває понад 30% загальної довжини водопровідних і каналізаційних мереж, витоки з яких окрім вторинного забруднення питної води обумовлюють підтоплення території населених пунктів.

Для поліпшення якісної складової господарсько-питного водозабезпечення міст особливу увагу слід приділити сприятливим для організму людини знезаражувальним заходам (озонування, лазерні, акустичні та ультрафіолетові випромінювання).

Охорона підземних вод. Усім водокористувачам відомо, що згідно статті 105 Водного Кодексу України підприємства, установи і організації, діяльність яких може негативно вплинути на стан питних вод, особливо ті, що експлуатують накопичувачі промислових, побутових і сільськогосподарських стоків, чи відходів, повинні здійснювати заходи щодо попередження забруднення підземних вод, а також обладнувати локальні мережі спостережних свердловин для контролю за якісним станом цих вод (Водний Кодекс, 1995).

Ліквідаційному тампонуванню підлягає близько 2-х сотень свердловин, що залишені на території Рівненської області і є потенційними джерелами забруднення підземних вод.

Проблему охорони підземних вод доцільно розглядати з позиції раціонального їхнього використання створенням оптимальної системи

групових і поодиноких водозаборів. Мова йде про переважну орієнтацію будівництва нових водозабірних споруд.

В межах зони транзиту питних вод Волино-Подільського артезіанського басейну є можливості використання розвіданих ділянок водозаборів, які є не освоєними з 80-х років минулого сторіччя.

Так, в межах Рівненської області розвідані та затверджені ДКЗ України запаси питних вод для 10 ділянок у районних центрах становлять загальним обсягом 265,6 тис. м³/добу, які залишились не освоєними. Попередньо-розвідані запаси з поодиноких свердловин складають 129 тис. м³/добу якісних питних вод.

Доцільно провести переоцінку указаних запасів і визначитись з їхнім освоєнням для централізованого водопостачання невеликих міст області та басейну.

З викладеного вище можна зробити висновки про те, що для виконання державою своїх завдань у сфері охорони водних ресурсів необхідно створити ефективну організаційно-правову систему функціонування водних об'єктів за басейновим принципом, здійснювати зонування території за показниками екологічного ризику, вдосконалити засоби контролю і оцінки стану водних об'єктів та антропогенного впливу на них, впроваджувати екосистемне регулювання потреб водоспоживання шляхом виконання природоохоронних заходів, розроблених регіональними та місцевими екологічними програмами (Закон України, 1991).

Для вирішення проблем водозабезпечення населення нашого регіону якісною питною водою необхідно посилити контроль за станом підземних вод, санітарно-гігієнічними умовами їхнього видобутку та відповідним транспортуванням до споживача.

Особливої уваги потребує дотримання вимог облаштування зон санітарної охорони джерел водовидобутку та водопровідних мереж. Виконати ліквідаційний тампонаж залишених свердловин різного призначення. Провести переоцінку розвіданих запасів підземних питних вод та оптимізацію їхнього використання.

Неухильно дотримуватись вимог Водної Рамкової Директиви ЄС яка визначає основні принципи управління водними ресурсами за інтегрованою басейнвою моделлю, що передбачає спільні дії усіх європейських держав.

Водний кодекс України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 1995, № 24, ст. 189. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 18.12.2019).

Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2018 році. Рівне, 2019. 299 с.

Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України. *Відомості Верховної Ради України*. 1991. № 41. С. 52–64. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення: 18.12.2019).

Залеський І. І. Проблеми транскордонних водних басейнів Північно-Західної України. *Ресурси природних вод Карпатського регіону* : збірник. Львів, 2006. С.14–18.

Калько А. Д., д.геогр.н., професор; Басюк Т. О., к.геогр.н., доцент; Шкіринець В. С., асистент (Міжнародний економіко-гуманітарний інститут імені академіка С. Дем'янчука, м. Рівне), **Голчак І. В., к.геогр.н., доцент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проблема взаємодії суспільства і природи, її регіональні особливості та загальні закономірності наразі набула нового змісту. Адже її наслідки безпосередньо впливають як на природний стан навколишнього природного середовища, так і на різні сторони життя сучасного суспільства. До змін природних ландшафтів, зумовлених широкомасштабними осушувальними меліораціями, додалися зміни, зумовлені посиленням евтрофування, органічного, мінерального і токсичного забруднення. Територія Рівненщини із середини 1960-х до 1980-х рр. була об'єктом гідротехнічного будівництва з впровадженням інженерних проєктів без достатнього екологічного обґрунтування, що й призвело до порушення екологічної рівноваги, викликало деградацію природних систем. Важливим напрямом подолання кризової ситуації, відновлення і збереження природного стану довкілля є формування оптимальної структури природоохоронних територій. Оскільки мережа природно-заповідних територій є своєрідним «барометром» стану природних систем, який відображає оцінку їх екологічної рівноваги (Грищенко, 2000).

Дослідження функціональних властивостей системи природоохоронних територій Рівненської області необхідне для оцінювання рівня її досконалості та ефективності функціонування і визначення пріоритетних напрямів розвитку природо-заповідної справи в регіоні.

Мета дослідження полягає у вивченні характеристик об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) Рівненської області, мережі цього фонду за значенням і категоріями. Також одним із завдань дослідження є оцінка динаміки створення об'єктів природно-заповідних територій області.

Теоретичні засади раціонального природокористування, формування і розвитку мережі природоохоронних територій висвітлено в працях О. М. Адаменка, Т. Л. Андрієнко, В. А. Барановського, Ю. М. Грищенка, М. Д. Гродзинського, І. П. Ковальчука, О. М. Маринича, Я. І. Мовчана, О. Г. Толчієва, Ю. Р. Шеляг-Сосонка, П. Г. Шищенка, у національних і міжнародних нормативних документах екологічного спрямування (Андрієнко, 2001; Гродзинський, 2001; Грищенко, 2008; Закон України 1992, 2004).

Для забезпечення екологічного збалансованого розвитку, збереження популяцій видів рослин і тварин в Рівненській області створена та існує своєрідна мережа природно-заповідного фонду.

За рівнем заповідності область є однією із найкращих в Україні. За останні 20 років кількість об'єктів природно-заповідного фонду області збільшилась на 47 об'єктів, а загальна площа ПЗФ – на 47595 га, тобто на 23,4%. Також збільшився відсоток заповідності області із 7,78% до 10,15% (таблиця).

Таблиця

Динаміка об'єктів природно-заповідного фонду Рівненської області

Рік	Площа ПЗФ області, тис. га	Загальна кількість об'єктів	Рік	Площа ПЗФ області, тис. га	Загальна кількість об'єктів
2000	155,963	268	2014	181,530	310
2009	181,280	306	2015	181,530	310
2010	181,280	306	2016	181,542	311
2011	181,400	309	2017	181,536	310
2012	181,530	310	2018	181,539	314
2013	181,530	310	2019	203,558	315

Існуючий показник заповідності в області вищий від середнього для України (6%), проте він є значно нижчим від європейських країн та середнього для Європи (14%). Понад 65% усієї площі природно-заповідного фонду Рівненщини займають лісові та водно-болотні формації. Станом на 01.01.2020 р. природно-заповідний фонд Рівненської області складається з 315 об'єктів загальною площею 203,558 тис. га, із них – 28 об'єктів загальнодержавного значення загальною площею 90,3 тис. га, місцевого значення – 287 одиниці площею 113,3 тис. га (Доповідь про стан НПС).

Природно-заповідний фонд області представлений майже всіма категоріями заповідних об'єктів: природний заповідник, національний природний парк, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, зоопарк, дендропарк, парки – пам'ятки садово-паркового мистецтва (рисунок).

Найбільш визначними в структурі ПЗФ області є: Рівненський природний заповідник (площею 42,3 тис. га), національний природний парк «Дермансько-Острозький» (5,4 тис. га), регіональні ландшафтні парки «Прип'ять-Стохід» (21,6 тис. га), «Надслучанський» (17,2 тис. га), «Дермансько-Мостівський» (9,8 тис. га), Державний дендрологічний парк Березнівського лісового коледжу (29,5 га), Рівненський зоологічний парк (11,6 га) та заказники.

У 2019 році у Зарічненському районі було створено національний природний парк «Нобельський» (площа – 25,3 тис. га). Тут представлені типові та унікальні для Волинського Полісся природні комплекси з усією сукупністю компонентів, на території яких знаходяться рідкісні, ендемічні і реліктові види рослин та тварин Полісся, занесені до Червоної книги України (рослини: зозуліні черевички звичайні, росичка проміжна, щитолижник звичайний, вовчі ягоди пахучі; тварини: норка європейська, горностаї, видра річкова).

Крім об'єктів ПЗФ, до природних територій, що підлягають особливій охороні, належать водноболотні угіддя міжнародного значення, зокрема «Рамсарські угіддя», які розміщені в Шацькому, Любешівському, Ратнівському, Камінь-Каширському, Ковельському та Маневицькому районах, ці болота виділені для збереження їх як місць оселення водоплавних птахів.



Рисунок. Структура (кількість об'єктів) природно-заповідного фонду Рівненської області станом на 01.01.2020 р.

Загалом у Рівненській області сформовано загальну мережу ПЗФ, яка значною мірою охоплює найцінніші території та окремі ділянки в аспекті збереження їх у природному стані охорони рідкісних рослин і тварин, занесених до Червоної книги України, Європейського Червоного списку рослин і тварин, яким загрожує зникнення у світовому масштабі.

В той же час, в області, існують проблеми щодо функціонування об'єктів ПЗФ та їх раціонального використання. На разі чітко не визначено порядок охорони і характер допустимої діяльності на заповідних територіях.

Існує певна проблема зі збереженням та охороною рідкісних видів рослин і тварин, занесених до Червоної книги України, що пов'язано з низьким рівнем вивченості, а щодо багатьох видів – із відсутністю даних. У зв'язку з цим окремі об'єкти можуть не відповідати своєму статусові. Загалом по області в об'єктах ПЗФ охороняється лише незначна частина мікропопуляцій видів, часто навіть і другорядних, в обласних чи регіональних масштабах. У цілому для ПЗФ Рівненщини характерними є всі основні проблеми загальнодержавного масштабу.

Основними проблемами в галузі заповідної справи, що потребують розв'язання, є наступні: 1) збільшення площ та формування оптимальної репрезентативної мережі ПЗФ; 2) моніторинг сучасного стану та організація систематичних спостережень за станом заповідних природоохоронних територій та об'єктів; 3) створення та ведення кадастру ПЗФ; 4) вжиття заходів щодо збереження ПЗФ; 5) забезпечення реалізації заходів щодо формування регіональної екологічної мережі.

Пріоритетними напрямки розвитку природно-заповідного фонду України в цілому, та Рівненщини зокрема є наступні: необхідність розширення природно-заповідного фонду; формування позитивного іміджу заповідного фонду як одного з факторів для розвитку екологічного туризму; підвищення рівня екологічної культури і виховання місцевого населення, особливо молоді.

Отже, подальший розвиток заповідної справи в Україні передбачає створення єдиної національної екологічної мережі в межах держави, а об'єкти ПЗФ Рівненської області мають стати елементами та основними природними ядрами цієї екомережі.

Андрієнко Т. Л. та ін. Система категорій природно-заповідного фонду України та питання її оптимізації / за ред. Т. Л. Андрієнко. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 60 с.

Грищенко Ю. М. Основи заповідної справи : навч. посібник. Рівне : РДТУ, 2000. 239 с.

Гродзинський Д. М. та ін. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття в Україні. Київ : Академперіодика, 2001. 104 с.

Департамент екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації : доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області. URL: http://www.ecorivne.gov.ua/report_about_environment (дата звернення: 15.12.2019)

Про екологічну мережу України : Закон України від 24 червня 2004 р. № 1864-IV.

Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16 червня 1992 р. № 2457.

Природно-заповідний фонд Рівненської області / за ред. Ю. М. Грищенка. Рівне : Волин. обереги, 2008. 216 с.

Клименко М. О., д.с.-г.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Гроховська Ю. Р., д.с.-г.н., професор** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ДИНАМІКА

Погіршення якості поверхневих вод внаслідок зростаючого забруднення – один із проявів глобальної кризи водних ресурсів (Clarke, 1991), яка зумовлена антропогенним впливом. Це розглядається як зниження здатності навколишнього природного середовища (НПС) до задоволення соціальних та економічних цілей і потреб, як втрату здатності забезпечувати *екосистемні послуги* – ті ресурси і переваги, які люди і суспільство отримують від екосистем (Finlayson, 2005). Переваги, які забезпечують екосистеми, можуть включати *послуги регулювання*, як, наприклад, регулювання повеней, запобігання посухам, деградації земель і поширенню захворювань; *послуги постачання* продуктів харчування і води; *послуги підтримання*, наприклад утворення ґрунту і кругообіг поживних речовин; *культурні послуги*, такі як відпочинок, забезпечення духовних, релігійних та інших нематеріальних потреб.

Прісноводні екосистеми належать до числа найуразливіших екосистем в світі, зазнають значного антропогенного впливу та перебувають під загрозою зникнення на фоні глобальних кліматичних змін (Scholes, 2006; Hershkovitz, 2014). У «Порядку денному на XXI століття» (1992), вказано, що основні проблеми, які негативно впливають на якість води річок і озер, виникають у результаті невідповідного очищення господарсько-побутових стічних вод (СВ), слабого контролю за скидом промислових СВ, втрати і руйнування водозборів, нераціонального розташування промислових підприємств, знеліснення, безконтрольної системи землеробства і нераціональних методів ведення сільського господарства (Ріо-де-Жанейро, 1992).

У роботі використано підходи екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями (Романенко, 1998). Екологічний індекс якості поверхневих вод (I_e) обчислюється як середнє арифметичне суми трьох індексів: I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу; I_2 – індекс трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників; I_3 – індекс специфічних показників (речовин токсичної дії). Вихідними даними для виконання оцінки слугували результати моніторингу (27 фізико-хімічних показників), надані відділом аналітичного контролю Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Рівненській області. *Гідрохімічні* дослідження проводились у межах Рівненської області в 83 пунктах спостережень (пунктах контролю), розташованих на 19 річках, трьох водосховищах (Хрінницькому, Басівкутському і Млинівському) та п'яти

озерах (Нобелі, Соминому, Чорному і двох Білих – у Володимирецькому й Зарічненському районах). Ці водні об'єкти належать до басейну Прип'яті (району правобережних приток середньої течії) і розташовані в межах 16 екорегіону Європи за Водною рамковою директивою (2000).

За середніми значеннями усіх показників сольового складу поверхневі води регіону відносяться до I–II класів якості, а за відносно найгіршим показником описуються спектром I–II–III класів якості (46%–53%–1% пунктів контролю відповідно). Найвищі категорії встановлені за вмістом сульфатів – для озера Нобель (5 категорія) і малої річки Устя (3 категорія).

За трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями засвідчують, що поверхневі води регіону відносяться за середніми значеннями до II–III класів, а за найгіршими – до III–IV–V класів. Найгіршими показниками блоку (7 категорія) є наступні: фосфор фосфатів (рр. Горинь, Устя, Замчисько), азот нітритний (рр. Устя, Замчисько, Бережанка), азот нітратний (рр. Слонівка, Бережанка), ХСК (оз. Сомино) і рН (оз. Чорне) (табл. 1).

Таблиця 1

Гідроекологічний спектр поверхневих вод басейну Прип'яті за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями (2008–2014 роки)

Індекс	Значення	Клас якості	Категорія якості	Кількість пунктів контролю, абс. / %	Водні об'єкти, пункти контролю (найгірші показники)
I _{2сер.}	2*–5,2**	II–III	2–4	83 / 100	-
I _{2найг.}	4–7	III	4	2 / 2	р. Стубелка, в межах смт Клевань, вище скиду з ОС підприємства «Клеванькомунсервіс»; р. Жабичі, вище скиду з ОС КП «Демидівка»
			5	29 / 35	рр. Стохід (ХСК), Простир (ХСК), Корчик (ХСК, N (NO ₂ ⁻)), Вілія (ХСК, N(NO ₃ ⁻)), оз. Біле Володимирецького р-ну (ХСК)
		IV	6	38 / 46	рр. Прип'ять (ХСК), Случ (ХСК), Стир (N (NO ₃ ⁻)), Іква (N (NO ₃ ⁻)), Бунів (ХСК), Льва (N (NO ₃ ⁻), N (NO ₂ ⁻)), Жабичі (N (NO ₃ ⁻)) оз. Нобель (ХСК, (N (NO ₃ ⁻))), оз. Біле Зарічненського р-ну (N(NH ₄ ⁺))
V	7	14 / 17	рр. Горинь (P(PO ₄ ³⁻)), Слонівка (N (NO ₃ ⁻)), Устя і Замчисько (P(PO ₄ ³⁻), N (NO ₂ ⁻)), Бережанка (N (NO ₃ ⁻), N(NO ₂ ⁻)); оз. Сомино (ХСК), оз. Чорне (рН)		

Примітка: * – оз. Біле, Володимирецький р-н.; ** – р. Бережанка, нижче скиду смт Володимирець (7 категорія за концентрацією азоту нітритів і нітратів)

Отже, близько третини поверхневих вод регіону евтрофні (37% пунктів контролю), для решти тенденція ще загрозливіша (політрофні – 46%, гіпертрофні – 17%). Це регіональна ілюстрація глобальної проблеми

евтрофікації поверхневих вод, яка прискорюється внаслідок господарської діяльності. У зоні найбільшого ризику негативних наслідків евтрофікації – річка Горинь в районі скиду дренажних вод з території відвалу фосфогіпсу ПАТ «Рівнеазот», а також окремі ділянки Случі, Усті, Замчисько і Путилівки.

За критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії якість води регіону віднесена до 2-3 категорії за середніми і 3-7 категорії за найгіршими значеннями і описується II–III класами за середніми і II–III–IV–V класами за найгіршими значеннями (1%–65%–21%–13% пунктів контролю відповідно). Найгірші показники блоку (7 категорія): висока концентрація міді (рр. Горинь, Стир, Слонівка, Замчисько), фторидів (рр. Горинь, Стир, Іква), нафтопродуктів (рр. Горинь, Замчисько, Бунів) і цинку (р. Бунів).

Отже, екологічна оцінка якості води за екологічним індексом I_e за трьома блоками показників засвідчує, що водні об'єкти регіону відносяться до II класу якості за середніми показниками, тобто характеризуються як «чисті» та «досить чисті». За найгіршими показниками води регіону відносяться до II–IV класів і характеризуються спектром оцінок «досить чисті» – «слабко забруднені» – «помірно забруднені» – «брудні» (2,4%–68,3%–29,3%) (табл. 2).

Таблиця 2

Комплексна екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну Прип'яті за інтегральним екологічним індексом (I_e)

Показники	Клас якості	Ступінь чистоти (за класом)	Категорія якості	Ступінь чистоти (за категорією)	Кількість пунктів контролю, абс. / %	Водні об'єкти (пункти контролю)
середні	II	чисті	2	чисті	32 / 39	рр. Прип'ять, Стохід, Простир, Жабичі, Стубла, Путилівка, оз. Біле
			3	досить чисті	50 / 61	рр. Горинь, Случ, Стир, Іква, Устя, Замчисько, Бунів
найгірші	II–III	чисті – забруднені	3	досить чисті	2 / 2,4	р. Жабичі (вище скиду з ОС КП «Демидівка»), оз. Біле (Володимирецький р-н.)
			4	слабко забруднені	56 / 68,3	рр. Прип'ять, Стохід, Случ, Стир, Простир, Стубелка, Вілія, Путилівка, Хрінницьке в-ще, р. Жабичі (нижче скиду з ОС КП «Демидівка»); оз. Біле (Зарічненський р-н.)
			5	помірно забруднені	24 / 29,3	рр. Горинь, Устя, Слонівка, Бунів, Іква, Замчисько, Бережанка; озера Нобель, Сомине, Чорне.

Дуже брудна вода малої річки Устя (бас. Горині). Тут виявлено високі концентрації важких металів, фосфатів, сполук азоту. За чинною методикою оцінки якості, вода річки нижче стоків міста Рівне відповідала IV–V класам (6–7 категорії), тобто була «поганою» і «дуже поганою», «брудною» і «дуже брудною» за найгіршими значеннями двох блоків: трофо-сапробіологічного та специфічних речовин токсичної дії.

За результатами попередніх досліджень (Гроховська, 2002; Клименко, 2006) і наукових даних (Мельник, 2001), можна прослідкувати зміну блокових та інтегральних індексів якості поверхневих вод регіону впродовж останніх 60-ти років. Можна виділити три періоди зміни якості поверхневих вод:

1 – погіршення, від 1964 до 1990 року (I_e від 2,5-3,3 до 3,1-3,3 I_e за середніми значеннями; від 3,0-3,7 до 3,6-4,3 за найгіршими);

2 – покращення, від 1990 до 2000 року (I_e до 2,3-2,8 за середніми, 2,6-2,9 за найгіршими);

3 – стабілізації і зниження якості води деяких річок за найгіршими значеннями, після 2000 року (I_e коливання 2,1-2,6 за середніми, 2,4-3,5 за найгіршими).

Таку динаміку можна пояснити економічними причинами, зокрема зниженням обсягів промислового виробництва у 90-х роках ХХ ст., і зниженням водності річок на початку ХХІ ст. внаслідок зростання посушливості клімату. Погіршення якості поверхневих вод регіону на фоні глобальних змін сягнуло критичного рівня – незворотної деградації екосистем, яка у першу чергу проявляється втратою біорізноманіття, зниженням продуктивності та якості водних живих ресурсів.

Clarke R. Water: the international. London: Earthscan, 1991. 78 p.

Finlayson C. M., D'Cruz R., Davidson N. Ecosystems and human well-being : wetlands and water synthesis : a report of the Millennium Ecosystem Assessment / ed. by José Sarukhán and Anne Whyte (Co-chairs) and MA Board of Review Editors. World Resources Institute. Washington : DC. 2005. 67 p.

Freshwater ecoregions of the world (FEOW). URL: <http://feow.org/ecoregions> (дата звернення 23.12.2019).

Hershkovitz Y., Strackbein J., Hering D. Climate-and-freshwater.info 2013. Version: January 2014. URL: www.climate-and-freshwater.info. (дата звернення 23.12.2019).

VoËroËsmarty C.J., Lerve^que C., Revenga C. Fresh water. Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends. Millennium Ecosystem Assessment / eds: H. R. Scholes, N. Ash. Washington : Island Press. 2006. Chapter 7. P. 165–207.

Гроховська Ю. Р. Екологічні основи збалансованого використання ресурсів водних екосистем басейну Прип'яті : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : спец. 03.00.16. К., 2017. 40 с.

Гроховська Ю. Р. Фітоіндикація антропогенного забруднення водних екосистем : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 03.00.16. К., 2002. 20 с.

Клименко М. О., Гроховська Ю. Р. Гідрохімічна характеристика річки Устя. *Вісник НУВГП* : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2006. Вип. 3 (35). С. 10–17.

Мельник В. Й. Екологічна оцінка та екологічні нормативи якості води річок Рівненської області : дис. ... канд. геогр. Наук : 11.00.07. Рівненський держ. технічний ун-т. Рівне, 2001. 248 с.

Повестка дня на 21 век. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 года. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/convention (дата звернення 23.12.2019).

Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ. 1998. 28 с.

Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, Прищепя А. М. к.с.-г.н., професор, Клименко Л. В., к.с.-г.н., доцент, Брежницька О. А., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

РОЗРОБКА ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАСАД ОЦІНКИ СОЦІО-ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РЕГІОНІВ, ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сьогодні формують нові виклики перед державою, регіонами, об'єднаними територіальними громадами щодо забезпечення дотримання Цілей сталого розвитку України до 2030 року, які були прийняті відповідно до резолюції Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року № 70/1 глобальні цілі сталого розвитку до 2030 року. Аналіз існуючих стратегій розвитку територіальних адміністративних одиниць показав, що ці документи в основному націлені на покращення соціо-економічного стану, а екологічна компонента практично не врахована, або опосередковано включена до економічних або соціальних стратегічних завдань.

Відсутність єдиних методичних підходів та рекомендацій щодо поєднання соціальних, економічних і екологічних складових сталого розвитку регіонів, територій з урахуванням їх природно-ландшафтних особливостей спричинило необхідність розробити теоретичні основи, принципи та методи оцінки соціо-еколого-економічного стану регіонів та територій.

Мета роботи полягає в розробці теоретичних основ, принципів та методів оцінки соціо-економіко-екологічного розвитку територій України в контексті сталого розвитку.

Об'єктом дослідження є процеси, що протікають в соціо-економіко-екологічній системі регіону. Предмет дослідження: індикатори (показники), які характеризують стан та розвиток соціо-економіко-екологічної систем регіону.

У роботі використані такі методи дослідження: теоретичні (ретроспективний аналіз особливостей розвитку природних систем, методи абстракції, аналогії, порівнянь, індуктивно-дедуктивні, теоретичного моделювання та ін.); експериментальні (збір та аналіз статистичних даних, які характеризують стан природних систем); статистичні (описові і математичні, регресивний аналіз); польові, експедиційні (аналіз індикаторів розвитку населених пунктів).

Впродовж останніх десятиліть науковою школою професора, д.с.-г.н., Клименка М.О. були проведені теоретичні та практичні дослідження з питань сталого розвитку агросфери (на прикладі Рівненської області), адміністративних районів, сільських населених пунктів (Рокитнівський район Рівненської області), урбосистем (м. Дубно, м. Рівне) та басейнів річок (р. Горинь, р. Іква (рис. 1). За результатами цих досліджень було розроблено

теоретичні засади оцінювання стану адміністративних одиниць, проведена діагностична оцінка територій, обґрунтовані індикатори сталого розвитку для моніторингу реалізації стратегій сталого розвитку.

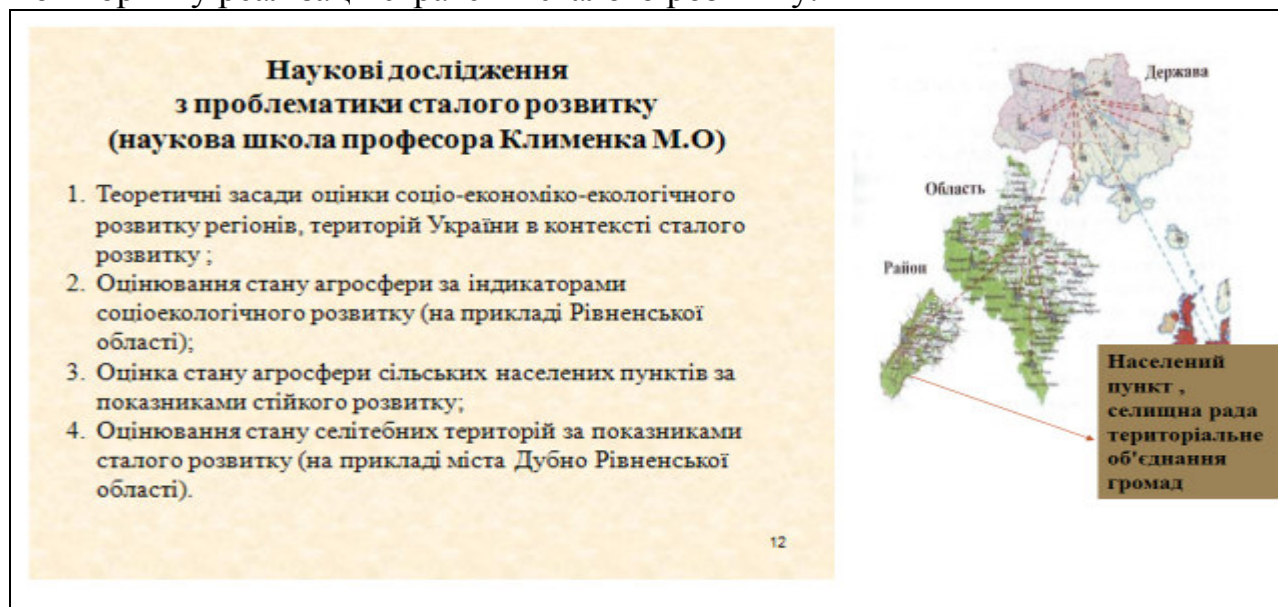


Рис. 1. Напрями наукових досліджень з проблематики сталого розвитку наукової школи професора М.О. Клименка

Методологічною основою оцінки соціо-економіко-екологічного стану регіонів, адміністративних районів, сільських населених пунктів є системний підхід, який враховує взаємозв'язки між показниками, що характеризують стан економічного, соціального та екологічного розвитку цих територій. Для оцінки екологічного стану напрацьовані не лише методичні підходи, але й методики оцінки інтегрованих показників екологічного розвитку територій та агро-екологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення. Розроблений та обґрунтований алгоритм розрахунку індексів соціо-економіко-екологічного розвитку регіону (рис. 2), який передбачає підбір та оцінку статистичних інформативних базових показників, що характеризують стан соціо-економіко-екологічних підсистем регіону та приведення їх до нормованого виду за відповідними формулами, агрегування показників, які розраховуються з декількох базових, розрахунок інтегральних показників, визначених на базі низки агрегованих показників і характеризують стан соціальної, економічної та екологічної підсистеми, інтегральний індекс соціо-економіко-екологічного розвитку регіону.

Для оцінки стану соціальної, економічної та екологічної підсистем використовується уніфікована шкала оцінювання: 1,0-0,8 – еталонний стан; 0,8-0,6 – сприятливий стан; 0,6-0,4 – задовільний стан; 0,4-0,2 – загрозливий стан; 0,2-0 – критичний стан.

Використавши ці підходи та застосувавши методику кількісного та якісного соціо-економіко-екологічного оцінювання стану адміністративних одиниць можна не лише оцінити стан певних підсистем, компонентів складних соціо-еколого-економічних систем за відповідними агрегованими,

інтегральними показниками та визначити індекс розвитку, але й розробити відповідні картосхеми (рис. 3) які дають змогу візуально визначити соціальний, економічний, екологічний стан та показник сталості розвитку будь-якого району та області в цілому.

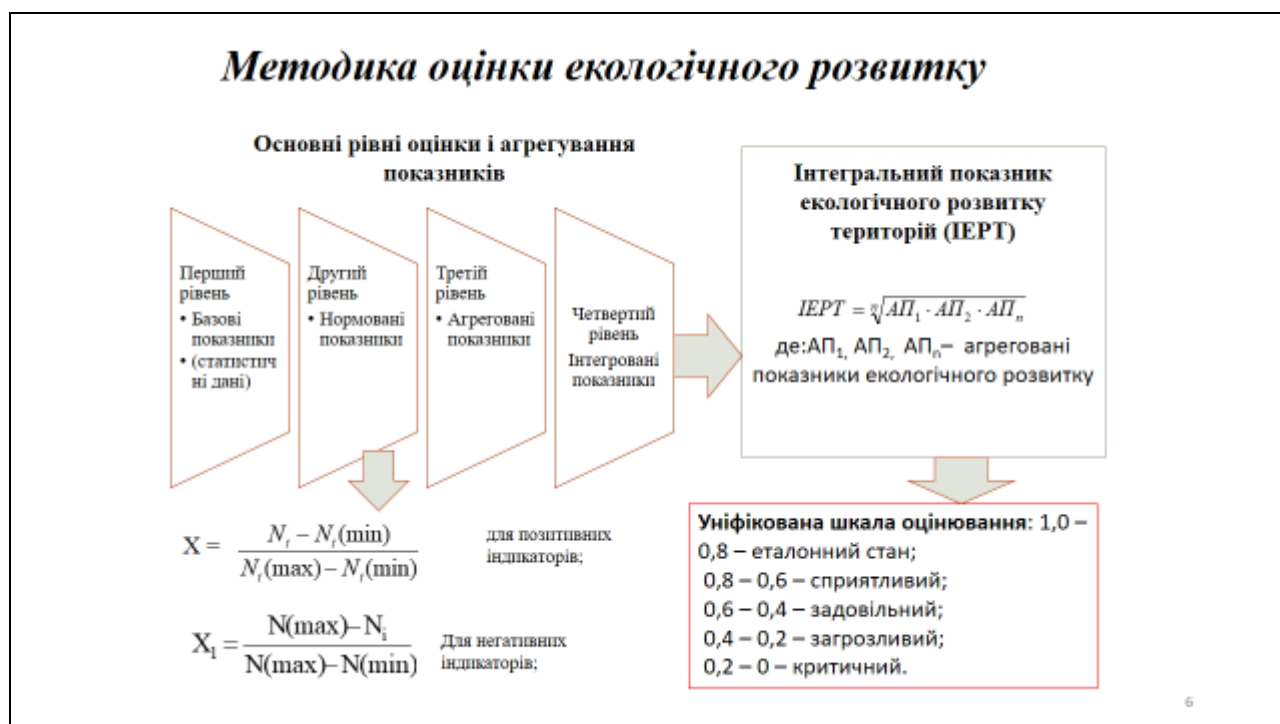
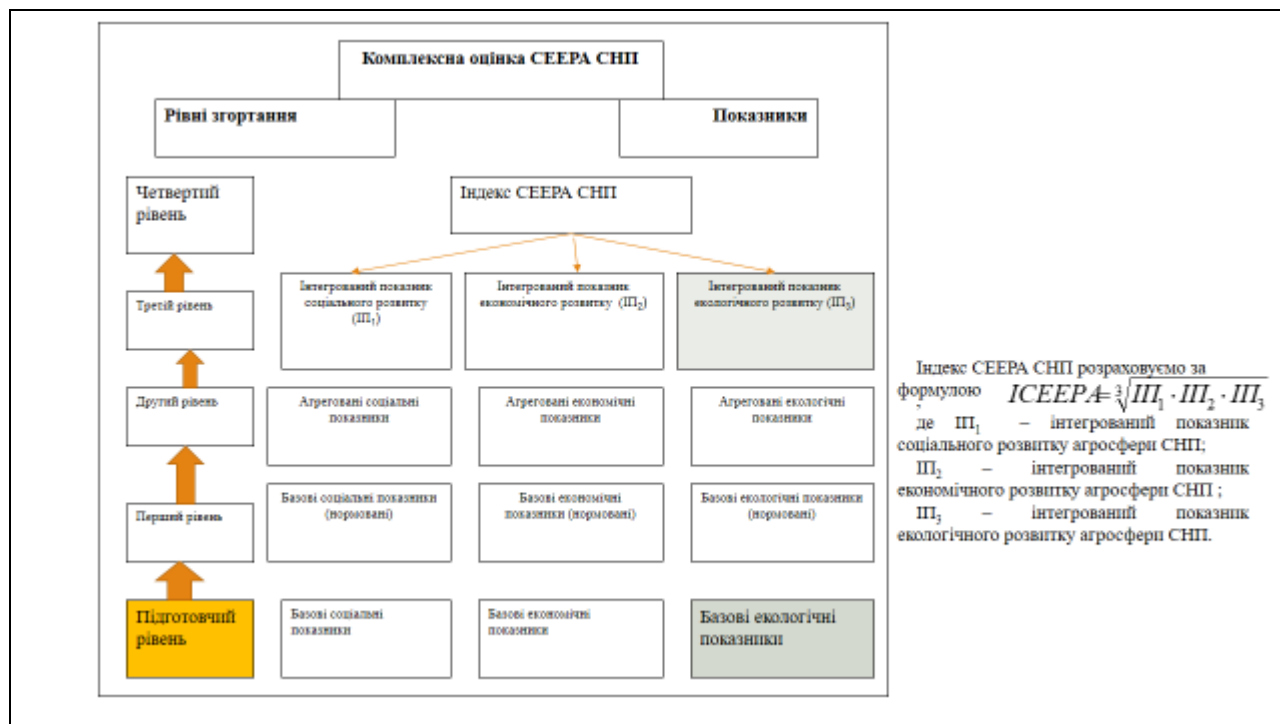
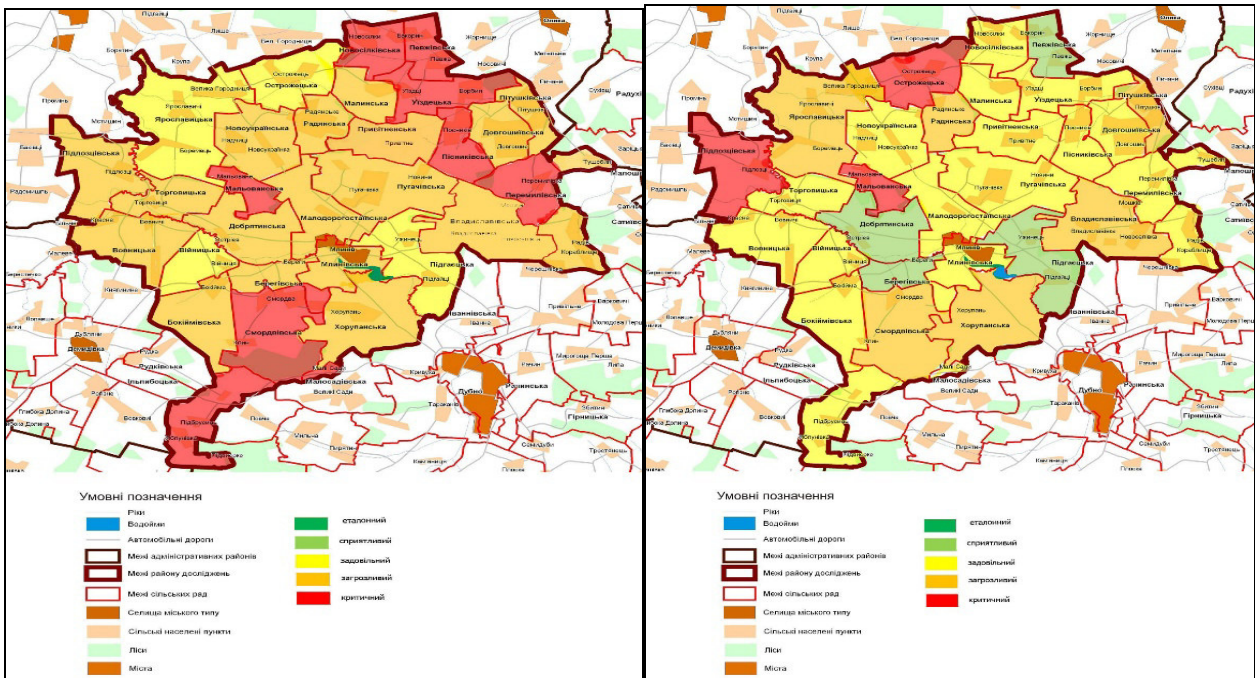
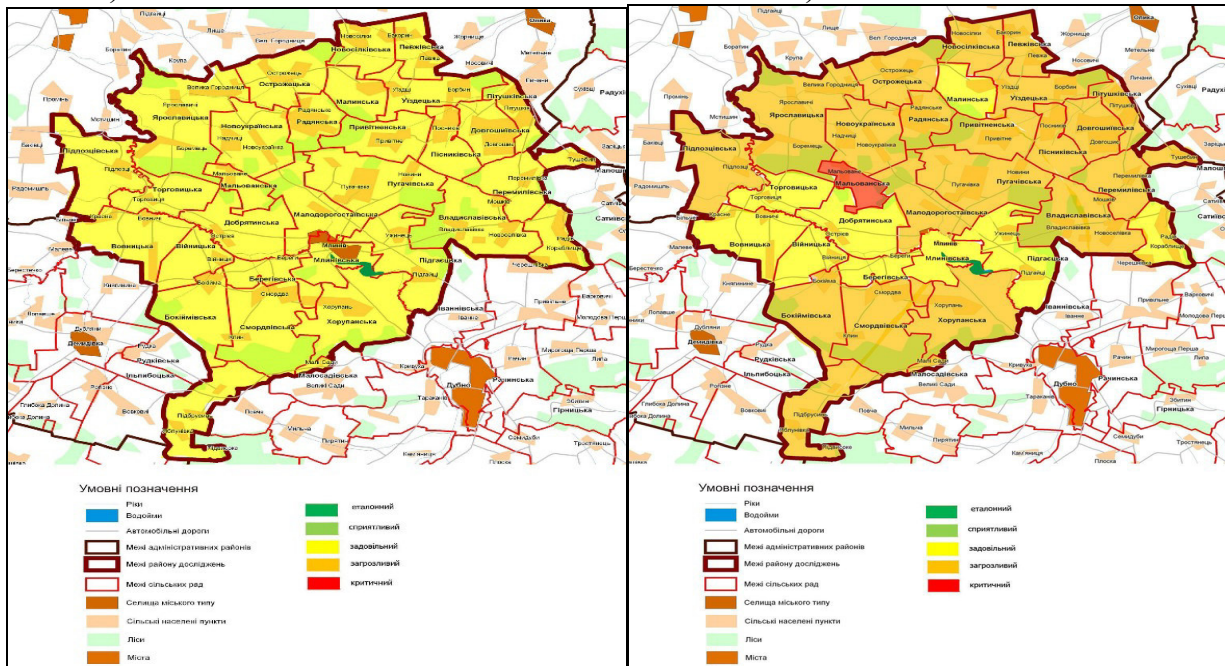


Рис. 2. Алгоритм комплексної оцінки соціо-еколого-економічної розвитку територій



а) економічна підсистема

б) соціальна підсистема



в) екологічна підсистема

д) Індекс СЕЕ розвитку

Рис. 3. Оцінювання стану Млинівського району за індексом соціального, економічного, екологічного розвитку

Ця оцінка є інформаційною базою для формування стратегій сталого розвитку та прийняття необхідних управлінських рішень для покращення соціо-еколого-економічної ситуації різного рівня адміністративних одиниць, в даному випадку як адміністративного району так і сільських населених пунктів.

Таким чином, комплексне вирішення економічних, соціальних та екологічних проблем сприятиме досягненню рівноваги між соціо-еколого-економічним розвитком та буде направлено на зростання рівня та якості життя

населення через захист життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища та надмірним антропогенним впливом.

Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мельник Л. Г., Прилипко В. А., Клименко Л. В. Стратегія сталого розвитку : підручник. Херсон : «ОЛДІ-ПЛЮС». 2012. 446 с.

Клименко М. О. Люльчик В. О. Встановлення соціальних показників для розробки стратегії сталого екологічного розвитку Рівненської. *Вісник НУВГП* : зб. наук. праць. Рівне, 2005. Вип. 2 (30). С. 3–9.

Клименко М. О., Герасимчук З. В., Клименко О. М., Клименко Л. В. та ін. Розвитологія : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС. 2015. 280 с.

Клименко М. О., Люльчик В. О. Встановлення індикатора якісного стану атмосфери для розробки стратегії сталого екологічного розвитку Рівненської області. *Вісник НУВГП* : зб. наук. праць. Вип. 2 (38). Рівне. 2007. С. 35–42.

Клименко М. О., Прищепа А. М., Брежицька О. А. Оцінювання стану території міста за показниками сталого розвитку : монографія. Рівне : НУВГП. 2018. 221 с.

Клименко М. О., Прищепа А. М., Клименко О. М., Місюра В. В. Моніторинг індикаторів стійкого розвитку соціо-економічної, екологічної системи Рівненської області. *Вісник НУВГП* : зб. наук. праць. Рівне, 2009. Ч.1. Вип. 2(46). С. 27–34.

Клименко М. О., Прищепа А. М., Статник І. І., Брежицька О. А. Інтеграція екологічної складової у розробку регіональних місцевих стратегій сталого розвитку. *Наука. Освіта. Практика* : матеріали Науково-практичної конференції, м. Житомир, 12 жовтня 2017 року. Житомир : Вид-во ЕЦ «Укрєкобіокон», 2017. 187 с.

Клименко М. О., Прищепа А. М., Хомич Н. Р. Оцінювання стану міста Рівне за показниками еколого-соціального моніторингу : монографія / за ред. А. М. Прищепи. Рівне : НУВГП, 2014. 253 с.

Клименко М. О., Прищепа А. М., Хомич Н. Р. Оцінювання стану міста Рівне за показниками еколого-соціального моніторингу : монографія. Рівне : НУВГП. 2014. 253 с.

Люльчик В. О. Визначення характеристик розвитку соціоекологічної системи Рівненської області в контексті сталого екологічного розвитку. *Вісник НУВГП* : зб. наук. праць. Рівне, 2008. Вип. 2 (42). С. 33–39.

Прищепа А. М., Брежицька О. А., Клименко Л. В. Стійкий розвиток та основні засади його досягнення. *Вісник НУВГП* : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2007. Вип. 2(38). С. 72–78.

Прищепа А. М., Клименко О. М., Клименко Л. В. Оцінка стану агросфери сільських населених пунктів за показниками сталого розвитку : монографія. Рівне : НУВГП, 2016. 209 с.

Прищепа А. М., Стецюк Л. М., Брежицька О. А. Методологические подходы оценки устойчивого развития урбосистем. *Science and New Dimension. Natural and Technical Sciences*. 2016. IV (9). Issue: 83. P. 34–37.

Прищепа А.М., Клименко Л.В. Методичні рекомендації з розрахунку індексу соціо-економіко-екологічного розвитку району. Рівне : НУВГП. 2009. 32 с.

Резолюція Генеральної Асамблеї ООН від 25 вересня 2015 року «Перетворення нашого світу: Порядок денний в області сталого розвитку на період до 2030 року» URL: http://www.sd4ua.org/wp-content/uploads/2015/02/SD_resolution_NY_2015.pdf (дата звернення: 09.11.2019).

Конарівська О. Б, к. е. н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Гордійчук А. О., менеджер з туризму** (туристична агенція «Happy Way», м. Рівне)

ОЦІНКА СКЛАДОВИХ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНИХ РЕСУРСІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Згідно з Регіональною стратегією розвитку Рівненської області на 2020 рік (Стратегія, 2017), визначено три стратегічні цілі: розвиток економічного потенціалу, розвиток сільських територій та розвиток людського капіталу. Всі вони пов'язані з розвитком туристичної галузі.

Крім того, окремо виділена операційна ціль "Розвиток внутрішнього туризму", в рамках якої передбачається реалізація трьох завдань: розвиток туристичних об'єктів, продуктів та мереж; туристична промоція області; покращення стану рекреаційних зон.

У нашому дослідженні увага буде зосереджена на певній дестинації. Дестинація – приваблива для туристів територія з набором місць відвідування, атракцій, розвинутою туристичною інфраструктурою та людським ресурсом, який надає послуги туристам (Морозов, 2013).

Такою дестинацією обрано географічні межі, які знаходяться у п'яти адміністративних районах Рівненської області: Березнівського, Гощанського, Костопільського, Корецького та Рівненського, оскільки на даний момент вона є найбільш затребуваною серед туристів і потребує ефективного та інтенсивного розвитку.

Область відноситься до найменш урбанізованих регіонів України. Більша частина населення зосереджена в її південній частині, де в лісостепових районах сконцентровано 60 відсотків населення, переважна більшість якого (близько 75 відсотків) є міським.

Поліська частина області є менш заселеною, хоча вона значно більша за площею.

Рекреаційно-туристичні ресурси потребують вирішення питання про необхідність виявлення закономірностей територіальної диференціації рекреаційно-туристичного господарства і зонування.

В цілому рекреаційно-туристичні ресурси класифікуються наступним чином: антропогенні (створені людиною) – пам'ятки архітектури, історії, культури, музеї; природно-заповідний фонд – національні природні парки, пам'ятки природи, заповідники, заказники, дендрологічні парки, ботанічні і зоосади, пам'ятки садово-паркового мистецтва; туристичні маршрути – території, залучені до відвідування туристами, що включають природні чи антропогенні пам'ятки, зручно розташовані у плані комунікації.

Обрана нами дестинація надзвичайно насичена туристичними ресурсами, зокрема: водними ресурсами (Стратегія, 2018):

Річки: основними водними ресурсами регіону є річки Горинь та Случ, які самі по собі та долини яких формують головні туристичні осі (зони) дестинації; їх доповнюють малі річки-притоки Стубла, Устя, Путилівка тощо.

Джерела: у селах дестинації досить багато джерел, частина з яких карстового походження, ще частина гарно облаштовані; окремі джерела мають культове значення і знаходяться поряд з храмами.

Ставки: у багатьох селах регіону є красиві та доглянуті ставки, багато з них зариблені, частина має обладнані рекреаційні зони або повністю використовується в таких цілях (ставок туристичного комплексу «Воронуха»), ще частина має значний рекреаційний потенціал, який може бути використаний в майбутньому.

Кар'єри є окремим потенційним ресурсом для туризму та рекреації.

Попри специфіку використання або власності такі місця вже служать для відпочинку людей, а при належному облаштуванні можуть бути дуже перспективними для туризму.

Яскравий приклад – відомі базальтові кар'єри в с. Базальтове (придатні також для навчання і тренувань з дайвінгу). Також в межах дестинації є перспективні піщані та крейдянні кар'єри, які можна було б використовувати в туризмі.

Туристичні маршрути, наприклад, тільки по Корецькому районі їх є чотири: Етнічні туристичні маршрути: «Подорож слідами етнографії та публіцистики Анського», «Єврейськими друкарнями», «Шляхами штетлів. Мандрівки забутим континентом», «Єврейські поховання Голокосту».

Культурно-пізнавальні маршрути: «Мальовнича Кореччина» та «Шевченківська Кореччина». Релігійно-паломницькі: «Християнська Мекка Рівненщини» та «Хасидська сторінка Кореччини».

Пам'ятки археології, наприклад, по тому ж Корецькому району: Давньоруські городища 11-13 ст.: м. Корець, села Новий Корець, Сапожин, Стовпин. Курган в урочищі «Кемпа» в с. Новий Корець (III-II тис. до н. е.), курган в с. Велика Клецька (IX-X ст.). Культурний шар на території Корецького замку.

У свою чергу, Рівнеський район має ще більше насичення туристичними ресурсами, зокрема маршрутами: Культурно-археологічний центр «Пересопниця»: с. Пересопниця. Курган «Грабовський вал» XII-XIII ст.: с. Грабів. Поховання пізньоримського часу, 2-4 ст.: с. Городище. Поселення пізньоримського часу: с. Шпанів.

Милоградська культура: села Кустин, Олександрія. Багатошарове поселення: с. Великий Житин. Давньоруське городище 10-13 ст.: села Ясининичі, Грушвиця Друга, Глинки, Антопіль, Гориньград Перший, Шубків, Козлин, Біла Криниця, Городище, Хотин, Шпанів, Грабів, Пересопниця, Білів, Сморгів, смт Клевань.

Також, дестинація наповнена багатьма пам'ятками історії, культури, архітектури. Найбільше серед районів дестинації – Рівнеський район і, зокрема, місто Рівне: Замок Чарторийських, 15-19 ст., смт Клевань; Синагога, 17 ст., смт Клевань; Руїни замку 16 ст., с. Тайкури; Залишки костелу

Св. Лаврентія, 1710 рік, с. Тайкури; Покровська церква, 1730 рік, с. Тайкури; Церква Св. Юра, 1775 рік, старий цвинтар, с. Грабів; Преображенська церква, 1770 рік, смт Оржів; Свято-Миколаївський жіночий монастир, 18-19 ст., с. Городок; Костел Благовіщення з дзвіницею, 1630 рік, смт Клевань; Церква Різдва Христового, 18-19 ст., смт Клевань; Благовіщенський костел, 16-17 ст., смт Клевань; Свято-Різдвобогородичний Білівський жіночий монастир, с. Білівські Хутори.

Також, варто віднести музеї, події, спорт та інші не менш важливі для туриста елементи туристичних ресурсів.

Таким чином, можна стверджувати, що Рівненська область характеризується типовими туристичними ресурсами.

Її особливістю є концентрація туристичних ресурсів переважно в долинах річок Горинь та Случ і їхніх притоках, а також відносно незначна концентрація історико-культурних та архітектурних пам'яток.

З найбільш значимих на території є залишки археологічних пам'яток (городища, поселення, могильники різних епох), але їх використання поки досить обмежене і потребує окремої уваги.

Позитивним є наявність в межах дестинації Надслучанського регіонального ландшафтного парку.

Відсоток значення наявних туристичних ресурсів для регіону вказує на необхідність створення нових привабливих туристичних місць і територій.

Морозов М. А. Конкурентоспособность туристской дестинации, анализ ее основных конкурентных преимуществ. *Современная конкуренция*. 2013. № 3 (39). С. 82–92.

Стратегія розвитку туризму Зеленого шляху «Медове коло» на 2018-2022 роки : Розпорядження голови Рівненської обласної державної адміністрації № 254 від 18.04.2018 року. URL : https://oblrada.rv.ua/documents/BE-7-min_compressed.pdf (дата звернення 16.01.2020).

Стратегія розвитку туризму та курортів на період до 2026 року : управління з питань стратегічного розвитку та інвестицій. 2017. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/168-2017-%D1%80> (дата звернення 16.01.2020).

Кондратюк Н. В., старший викладач (Надслучанський інститут НУВГП, м. Березне), **Ніжаловський Ю. В., викладач** (Березнівський лісотехнічний коледж НУВГП, м. Березне), **Хильчук Т. С., студент** (Національний лісотехнічний університет України, м. Львів)

ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР МОДРИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (*LARIX DECIDUA L.*) В ДІБРОВНИХ ТИПАХ ЛІСУ ДП «ОСТРОЗЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Лісовий фонд Хорівського лісництва ДП «Острозьке лісове господарство» характеризується переважанням найпродуктивніших лісорослинних умов – дібров і судібров, в умовах оптимального зволоження.

Саме тут, під керівництвом видатних лісівників Рівненщини – головного лісничого Вишневського В.Л. і лісничого Чеховича Г.Д. в 40-х–90-х роках минулого століття були створені унікальні лісові насадження.

Вони відзначаються різноманітним породним складом, сміливим використанням високопродуктивних порід-інтродуцентів.

Старанний лісівничий догляд за ними забезпечив раціональне, інтенсивне використання лісових земель, максимальну деревну продуктивність у найкоротші терміни.

Характерним для цих умов вибраний виділ 1, в кварталі 25 Хорівського лісництва, площею 13 га. На його теренах зростає пристигле штучне насадження з переважанням модрина європейської (*Larix decidua L.*).

В об'єкті дослідження закладені пробні площі в 0,78 і 0,75 га. На них виконано суцільну перелікову таксацію, з вимірюванням розмірів модельних дерев з кожного ступеня товщини.

За цими даними визначені таксаційні показники кожного елемента лісу. Результати розрахунків наведені в таблиці 1.

В цьому виділі 10 років тому було проведене базове лісовпорядкування, згідно з даними якого породний склад насадження був таким:

ЗДз 2Мдє 1Г 1Ясз 1Клг 1Бха 1Чр.

Таким чином, за десятиліття модрина європейська збільшила свою частку в породному складі на дві одиниці, за рахунок зменшення участі ясена, клена, граба.

Для загальної оцінки успішності створення лісових культур використано поняття їх деревної продуктивності.

Для цього виконано матеріальну оцінку на пробній площі за даними переліку дерев (Анучин, 1968; Кашпор, 2013). Результати розрахунків наведені в таблиці 2.

Таблиця 1

Середні таксаційні показники (в переведенні на 1 га) на пробній площі
в кв. 25 вид. 1 пл. 13,0 га Хорівського лісництва

№ з/п	Склад	Склад	Ярус	Вік	Група віку	Середня висота	Середній діаметр	Бонітет	Тип лісу	Повнота		Загальний запас
										абсолютна	відносна	
1	Модрина європейська	4Мд2Дз2Чр2Бха+Ясз,Бр,Г,Сз,Клг,Ялс,Бл,Влч	1	57	4	28,4	43,0	I ^б	ДзГД	10,01	0,25	126
2	Дуб звичайний		1	57	4	20,0	25,8			4,60	0,16	46
3	Ясен звичайний		1	57	4	26,5	42,7			0,92	0,03	11
4	Черешня лісова		1	57	4	25,5	46,3			5,83	0,16	59
5	Бархат амурський		1	57	4	23,1	33,5			3,39	0,13	37
6	Берест		1	57	4	19,0	16,4			0,86	0,04	9
7	Сосна звичайна		1	57	4	25,0	37,8			0,72	0,01	8
8	Клен гостролистий		1	57	4	15,0	15,5			0,29	0,01	2
9	Ялина європейська		1	57	4	21,9	27,9			0,24	0,00	25
10	Граб звичайний		1	57	4	15,1	15,2			0,23	0,01	2
11	Береза повисла		1	57	4	22,5	32,0			0,10	0,00	1
12	Вільха чорна		1	57	4	21,5	28,4			0,33	0,01	3
	Разом					25,1		I ^б	ДзГД		0,81	329

Дані цієї таблиці вказують на те, що насадження оптимально використовує потенційну продуктивність сірих лісових ґрунтів на лесовидних суглинках, в типі лісу волога грабово-дубова діброва.

Потенційна продуктивність цих лісорослинних умов визначається класом бонітету, який для модрини європейської буде I^б.

Для загальної оцінки продуктивності порівняно основні таксаційні показники деревостану модрини з еталонними показниками таблиць ходу росту (Кашпор, 2013).

При цьому показники деревостану інтерпольовані на відносну повноту 1,0, а вік таблиць ходу росту – на 57 років (табл. 3).

Таблиця 2

Деревна продуктивність насаджень з участю модрини європейської на пробних площах в Хорівському лісництві (в перерахунку на 1 га)

№ з/п	Елемент лісу	Запас стовбурової деревини, м ³	Запас ліквіду з крон, м ³	Запас гілля, м ³	Загальна деревна продуктивність, м ³
1	Модрина європейська	130,08	2,95	10,42	143,45
2	Дуб звичайний	47,12	3,39	3,86	54,37
3	Ясен звичайний	10,44	1,17	0,55	12,16
4	Черешня лісова	73,05	9,63	3,44	86,12
5	Бархат амурський	36,96	3,63	2,27	42,86
6	Берест	8,73	0,50	0,83	10,06
7	Сосна звичайна	8,35	0,22	0,82	9,39
8	Клен гостролистий	2,44	0,18	0,22	2,84
9	Ялина європейська	2,58	0,05	0,33	2,96
10	Граб звичайний	1,59	0,10	0,30	1,99
11	Береза повисла	0,94	0,09	0,05	1,08
12	Вільха чорна	3,40	0,22	0,13	3,75
	Разом	325,68	22,13	23,22	371,03

Таблиця 3

Порівняльна оцінка таксаційних показників модрини європейської (на 1 га при повноті 1,0)

№ з/п	Спосіб визначення	Вік	Середній діаметр	Середня висота	Відносна повнота	Запас стовбурової деревини	Бонітет
1	Дані пробної площі	57	43,0	28,4	1,00	504	I ^b
2	Дані таблиць ходу росту	57	27,8	27,5	1,00	515	I ^a

Таким чином, штучні лісові насадження з участю модрини європейської як панівної породи дозволяють максимально і в найкоротші терміни використати потенційні можливості лісорослинних умов. При цьому забезпечується біорізноманіття лісового середовища, максимальний приріст за товщиною і висотою, значно вищі від еталонних насаджень.

Анучин Н. П. Сортиментные и товарне таблицы. Москва : Лесная промышленность, 1968. 480 с.

Белеля С. О., Дебреньюк Ю. М. Культивування видів роду *Larix L.* у штучних насадженнях Західного полісся України : монографія. Львів : Галицька видавнича спілка, 2017. 444 с.

Генсірук С. А., Бондар В. С. Лісові ресурси України, їх охорона і використання. Київ : Наукова думка. 1973. 526 с.

Геренчук К. І. Природа Ровенської області. Львів : Вища школа, 1976. 156 с.

Кашпор С. М., Строчинський А. А. Лісотаксаційний довідник. Київ : ВД «Вініченко». 2013. 496 с.

Свириденко В. Є. Регулювання продуктивності лісів. Київ : НАУ. 2000. 70 с.

Копилова О. М., провідний інженер відділу охорони навколишнього природного середовища та природних ресурсів (РОВОКП ВКГ «Рівнеоблводоканал», м. Рівне), **Вознюк Н. М.,** к.с.-г.н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ІНТЕГРОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ НА ШЛЯХУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ Р. СТИР)

Факт, що без води не існуватиме життя є беззаперечним та не потребує доведення. Водні ресурси – це важливий компонент для задоволення соціально-економічних, господарсько-побутових та санітарно-гігієнічних потреб людей, збереження екосистем.

Нераціональне та несвідоме використання ресурсів річок, їх зарегулювання, забір води на різноманітні потреби, а також перетворення річок на колектори стічних вод порушують їх природний стан, змінюють кількісні та якісні характеристики.

Річки стали забрудненими, спрямленими, мілководними, із збідненим рослинним та тваринним світом.

У водних екосистемах відбулися значні трансформації, які продовжують призводити до різного роду деградаційних процесів.

З підписанням Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони наша держава взяла на себе вагомі зобов'язання.

Серед іншого, Угодою передбачено, що її Сторони розвивають і зміцнюють співробітництво з питань охорони навколишнього середовища й таким чином сприяють реалізації довгострокових цілей сталого розвитку (ЦСР).

Співробітництво має на меті збереження, захист, поліпшення і відтворення якості навколишнього середовища, захист громадського здоров'я, розсудливе та раціональне використання природних ресурсів та заохочення заходів на міжнародному рівні, спрямованих на вирішення регіональних і глобальних проблем навколишнього середовища, однією із сфер якого є якість води та управління водними ресурсами, включаючи морське середовище (Угода, 2015).

Так, ООН у 2015 році було визначено 17 ключових ЦСР, кожна із яких має свої завдання та індикатори. Україна, як і інші країни-члени ООН, приєдналася до глобального процесу забезпечення сталого розвитку (Нацдоповідь, 2017).

Розуміння глобальності проблеми та необхідності порятунку водних ресурсів сприяло виокремленню 6-ою ЦСР – забезпечення наявності та сталого управління водою і санітарією для всіх.

Завданнями вказаної ЦСР стали (ГВП-Україна, 2019):

6.1. До 2030 року забезпечити загальний і рівноправний доступ до безпечної і недорогої питної води для всіх;

6.2. До 2030 року забезпечити загальний і рівноправний доступ до належних санітарно-гігієнічних засобів і покласти край відкритій дефекації, приділяючи особливу увагу потребам жінок і дівчаток, а також осіб, які перебувають в уразливому становищі;

6.3. До 2030 року підвищити якість води за допомогою зменшення забруднення, ліквідації скидання відходів і зведення до мінімуму викидів небезпечних хімічних речовин та матеріалів, скорочення вдвічі частки неочищених стічних вод і значного збільшення масштабів рециркуляції та безпечного повторного використання стічних вод у всьому світі;

6.4. До 2030 року істотно підвищити ефективність водокористування в усіх секторах та забезпечити стійкий забір і подачу прісної води для вирішення проблеми нестачі води та значного скорочення кількості осіб, які страждають від нестачі води;

6.5. До 2030 р. впровадити інтегроване управління водними ресурсами (ІУВР) на всіх рівнях, у тому числі шляхом прикордонної співпраці у відповідних випадках;

6.6. До 2020 року забезпечити охорону і відновлення пов'язаних з водою екосистем, у тому числі гір, лісів, водно-болотних угідь, річок, водоносних шарів і озер;

6.b. Підтримувати і зміцнювати участь місцевих громад у поліпшенні водного господарства та санітарії.

Ще у 1996 році було створено Глобальне Водне Партнерство (ГВП) з метою просування ідеї Інтегрованого Управління Водними Ресурсами.

Це відбувалося паралельно з розвитком концепції Сталого Розвитку.

В 2002 році в документах Всесвітнього Саміту зі Сталого Розвитку з'явилися слова ІУВР. Проте це не призвело відразу до визнання ІУВР в світі.

В перекладі документів Саміту на іншу ООНівську мову відбувається підміна понять і втрата першочергового розуміння (ГВП-Україна, 2019).

Наразі принципи ІУВР застосовуються у багатьох державах щодо їхніх внутрішніх водних шляхів і бережливими державами – щодо міжнародних водотоків.

Загалом, європейський регіон, хоча й вважається найбільш успішним з точки зору впровадження ІУВР, характеризується цілою низкою серйозних проблем у цій сфері.

Так, щодо деяких великих транскордонних річок Європи досі не укладено угод, які б охоплювали весь басейн, і, відповідно, не створено спільних органів, які б забезпечували ефективне співробітництво у масштабах басейну.

В інших випадках рівень співпраці слабкий і не відповідає складним завданням встановлення балансу між конкуруючими напрямками водокористування, при врахуванні потреб охорони навколишнього середовища (Кулько, 2013).

На сьогодні, законодавство України, на жаль, повністю не готове до втілення вказаної ЦСР та завдань до неї. В 2017 році ГВП-Україна разом з відповідальними працівниками Мінприроди провели базове дослідження ступеня впровадження ІУВР в Україні.

Результати дослідження по чотирьох компонентах:

(I) Enabling Environment / сприятливе середовище,
(II) Institutions and Participation / інституції та участь,
(III) Management Instruments / інструменти управління, та
(IV) Financing / фінансування, були опубліковані ООН в спеціальному звіті (ГВП-Україна, 2019).

Український урядовий звіт, що зафіксував 39%, як ступінь впровадження ІУВР в Україні в 2017 році, викликав жваве обговорення. Деякі українські експерти вважали, що це мало і не відображає реальний прогрес у впровадженні ІУВР.

Інші казали, що це навіть забагато, зважаючи на ступінь розуміння в Україні формулювань глобальних ЦСР (ГВП-Україна, 2019).

При правильному розумінні та підході до виконання ЦСР є шанс зберегти, захистити, поліпшити якість навколишнього середовища, здоров'я населення та забезпечити раціональне використання природних ресурсів в Україні.

Річка Стир – типовий водний об'єкт, елемент гідроекосистеми України, який потребує інтегрованого управління її басейном.

Це річка, яка згідно вимог Водної рамкової директиви ЄС 2000/60/ЄС (ВРД ЄС) потребує досягнення «хорошого» стану за кількісними та якісними показниками, розробки плану управління її водними ресурсами з конкретними заходами, спрямованими на досягнення поставлених цілей, та строками їх здійснення.

Річка Стир використовується для усіх можливих потреб (від рибогосподарських до питних).

Саме тому, в розрізі розуміння ЦСР, при використанні водних ресурсів вказаного водотоку необхідно подолати проблеми екосистеми досліджуваного басейну, а саме:

- захаращення річки;
- велика кількість мулових наносів;
- гостро стоїть проблема паводків;
- забруднення річки недостатньо очищеними каналізаційними стічними водами від очисних споруд;
- відсутність облаштованих місць доступу до річки для жителів населених пунктів;
- близьке розміщення до урізу води сільських населених пунктів, сільськогосподарських територій, підприємств та угідь тощо.

Заходами для подолання вказаних проблем є:

1) зміна системи управління басейну. Басейн р. Стир розташований на території Рівненської, Волинської, Львівської та Тернопільської областей, тому басейновий підхід повинен стати переважаючим у прийнятті управлінських

рішень;

2) боротьба з паводками. Поруч з поглибленням русла та побудовою дамб, потрібно детальніше планувати розміщення забудови. Необхідним є виведення з с/г обігу земель, що часто зазнають підтоплення;

3) заходи для покращення якості води. Необхідно реконструювати та модернізувати очисні споруди, створити дієву систему контролю та регулювання скидів забруднюючих речовин приватними будинками та комунальними й промисловими підприємствами. Важливим є також очищення басейну річки та її заплави від сміття, повалених дерев і мулу;

4) формування оптимальної ландшафтно-територіальної структури (ЛТС). Для оптимізації ЛТС басейну річки Стир, в першу чергу, необхідно збільшити лісистість, площі з природними ландшафтами та зменшити відсоток розораності. Цього можна досягнути шляхом переведення земель с/г призначення у землі лісового фонду, збільшити площі природоохоронних територій за рахунок малородючих та меліорованих земель;

5) збільшення біорізноманіття флори та фауни басейну. Через зміну клімату, урбанізацію середовища та антропогенну діяльність людини відбувається знищення середовищ існування тварин і місць зростання рослин. Необхідно збільшити площі природоохоронних територій та кількість об'єктів ПЗФ залучуючи не тільки малоосвоєні території, а й землі, що зазнали осушувальної меліорації.

Загалом ІУВР водотоків видається, безперечно, перспективним шляхом скоординованого розвитку водних ресурсів, що сприятиме досягненню максимального соціально-економічного благополуччя на справедливій основі без заподіяння шкоди стійкості життєво-важливих екосистем (Кулько, 2013).

Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, 2015. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (дата звернення 12.12.2020).

Цілі Сталого Розвитку: Україна : Національна доповідь. 2017. URL: http://www.un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf (дата звернення: 30.11.2019).

Методичні матеріали до Семінару І. «Оцінка ступеня впровадження формулювань глобальних ЦСР 6, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 13.1 в стратегічних українських документах» – ГВП-Україна, 2019. 16 с.

Кулько А. В. Інтегроване управління водними ресурсами міжнародних водотоків: проблеми та перспективи механізмів міжнародно-правової регламентації. *Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України*. 2013. № 4. С. 107–112.

Корбутяк В. М., к.т.н., доцент, Наконечна Ж. В., старший викладач
(Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне)

ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВОЇ ЗЙОМКИ ДЛЯ ЗАДАЧ УПРАВЛІННЯ ПРИРІЧКОВИМИ ТЕРИТОРІЯМИ

Річки є основним джерелом питного, промислового та аграрного водопостачання, виконують роль транспортних шляхів та енергетичних ресурсів, дуже важливі для розвитку туризму та рекреації. Саме тому здавна населені пункти формувалися навколо водних об'єктів. В подальшому близькість людини до води спричинила розвиток руслової та прибережної інфраструктури і, відповідно, зумовила необхідність оцінювання кількості води, наносів, розчинених елементів у різні фази річкового режиму для безпечного використання прибережних територій та власне ресурсів річок.

Необхідність у даних моніторингу за стоком річок може бути узагальнена у вигляді схеми (рис. 1).

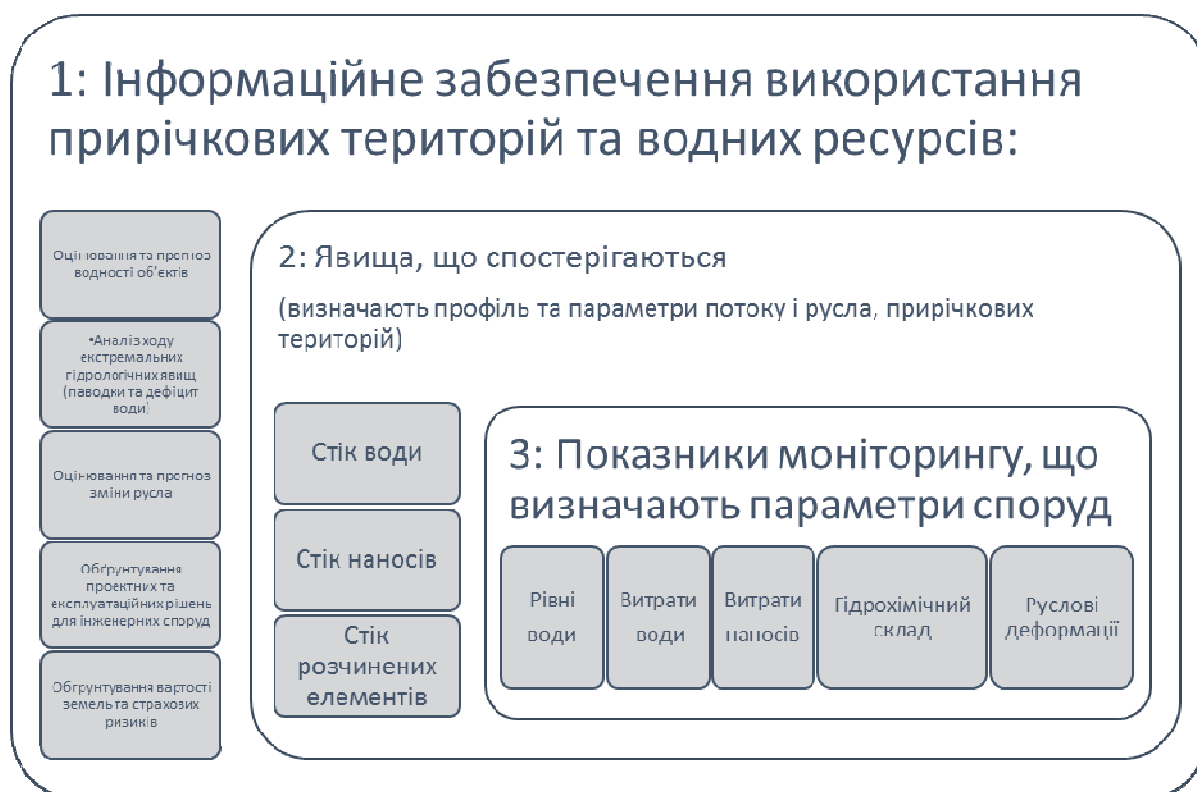


Рис. 1. Інформаційні потреби управління територіями та дані моніторингу річкового стоку

Сучасні підходи до оцінювання параметрів стоку передбачають використання широкого спектру підходів. Їх спільною важливою рисою є

необхідність роботи з актуальними даними та їх коректна інтерпретація. Найточніше стік визначається за даними мереж моніторингу, шляхом статистичної обробки даних гідрометричних спостережень. Однак, при цьому є ряд чинників, котрі треба враховувати під час роботи. Серед них неоднорідність рядів спостережень, що властива для великої кількості пунктів спостережень. Значне антропогенне перетворення басейнів річок, – зміни структури рослинно покриву, гідрографічної мережі, русел річок, водного балансу потребує постійного контролю за їх впливом. Гірські та передгірські ділянок мають свої особливості:

1. Недостатня кількість водпостів на передгірських ділянках. Це пояснюється тим, що водпости влаштовують на відносно прямолінійних та стійких ділянках річок, а передгірські ділянки характеризуються інтенсивними плановими та висотними деформаціями;

2. Порушена однорідність рядів спостережень та недостатня їх тривалість. Це є наслідком значного антропогенного втручання в річкові системи та частого руйнування водпостів під час паводків.

3. Складність, часто неможливість виконання гідрометричних робіт під час проходження паводків. І, як правило, гідрометричні дані про паводкові витрати річок, що є необхідними для проектування, відсутні.

Саме тому, об'єкти на річках часто проектується з використанням регіональних залежностей.

Для розрахунку застосовуються редуційні формули, об'ємні формули, формули граничної інтенсивності та генетичні формули, одним з ключових параметрів яких є час добігання. Він значною мірою відображає гідравлічні та морфологічні риси річищ.

Автоматизувати розрахунки дозволяє використання програмних комплексів. Слід зазначити, що калібрування моделей стоку вимагає детальної інформації про просторові особливості формування стоку.

Отже, всі названі підходи передбачають врахування поточного стану водозбору. Ефективно цю задачу допомагають вирішувати результати опрацювання даних дистанційного зондування Землі. Системи дистанційного зондування фактично є сучасним інструментальним елементом моніторингових систем, джерелом базових просторових даних для програмних гідрологічних комплексів систем та кадастрових даних, що застосовуються під час розрахунків за регіональними залежностями.

Важливим є достовірне інтерпретування даних моніторингу, результатів розрахунку та просторового моделювання з використанням індексних зображень. Це вимагає синтезу знань з різних природничих та інформаційних дисциплін, що дає підстави для віднесення задач оцінювання стоку до інтелектуальних задач.

Про важливість систем ДЗЗ, як інструментального сегмента моніторингу, свідчать також значні різкі зміни в річкових системах, викликані діяльністю людини. Прикладом таких змін може слугувати ситуація на ділянці р. Стрий біля сіл Ходовичі та Пісчани (49.294099 N, 23.944477 E).

До 1985 року вище і нижче цієї ділянки працювало декілька кар'єрних господарств, загальна потужність яких становила 4,5 млн м³/рік. При цьому природне надходження наносів оцінюється у кількості близько 30 тис. м³/рік. За період функціонування кар'єрів (з 1971 по 1985 роки) відмітки руслу на ділянці понизилися на 4 метри (рис. 2). Порушення раніше встановленої природної динамічної рівноваги призвело до зміни типу руслового процесу. Осередковий тип змінився на меандруючий тип руслу. Опрацювання даних натурних спостережень дозволили отримати серію суміщених поперечних профілів, котрі зафіксували як періоди врізання руслу, так початок відновлення його історичних відміток (Кафтан, Корбутяк, 2001).

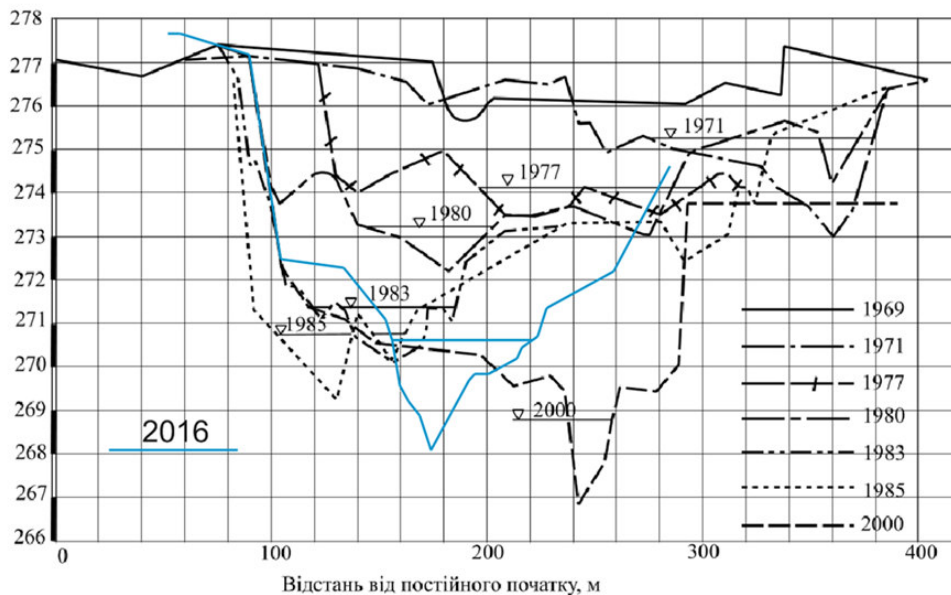


Рис. 2. Зміна русла на ділянці р. Стрий біля сіл Пісчани та Ходовичі

Аналіз результатів знімання дозволяє простежити, що процеси врізання русла на передгірських річках супроводжуються значним збільшенням руслового об'єму на ділянці. І навпаки, процеси відновлення русла та його структурних форм наносів починаються із зменшення руслового об'єму та підняттям відміток заплав. Отже, зміна відміток заплавної частини свідчить про відсутність рівноваги у руслових процесах, і, відповідно, необхідність врахування змін похилів та гідроморфологічних умов проходження водного потоку та транспорту наносів – як максимального, так і мінімального.

Виявлені особливості сприяють розширенню можливостей використання даних дистанційного зондування Землі в питаннях вивчення річок на ділянках виходу з гір. Зокрема йдеться про відкриті радарні знімки (SRTM, Aster, Sentinel), роздільність яких є співмірною із ширинами русел середніх річок і тому вони часто не можуть бути використані для прямого моніторингу відміток структурних утворень в їх руслах.

Кафтан О. Н., Корбутяк В. М. Залишковий вплив закритих кар'єрів на хід руслових деформацій. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво* : міжвідомчий науково-технічний збірник. Київ : НТУ, 2001. Вип. 63. С. 170–172.

Коробчук Л. І., к.пед.н., доцент (Луцький національний технічний університет, м. Луцьк)

ЗНАЧЕННЯ НОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В МЕДИКО-ДЕМОГРАФІЧНІЙ СИТУАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

Непростий сучасний екологічний стан навколишнього природного середовища в Україні, спричинений недотриманням допустимих норм і правил, інтенсивним забрудненням, низькою екологічною культурою українців призводить до вагомих негативних наслідків для довкілля. За останні десятиріччя все більшої уваги потребує дослідження людини, зокрема її загальний розвиток, показники стану здоров'я та загалом медико-демографічна ситуація населення країни.

Спираючись на роботи вітчизняних вчених, відмічаємо, що рівень здоров'я українського населення оцінюється як незадовільний. Особливу увагу варто приділити вивченню й аналізуванню здоров'я працездатного населення, а також існуючим регіональним особливостям (Шевирьова, Буряк, 2016). Адже здорова нація – гарантія неухильного розвитку економіки держави.

До найвагоміших показників здоров'я українців відносять: народжуваність, середню тривалість життя, захворюваність та ураженість певними хворобами, інвалідність, смертність (Бобрицька, 2000).

Останні 10 років медико-демографічна ситуації в Україні характеризується наступним:

1) депопуляцією й вимиранням – середня тривалість життя жінок знизилась на 2 роки, а чоловіків – на 4,5 роки. 40% жінок та 50% чоловіків не доживають до пенсійного віку (Александров, Ольвінська, 2015).

Аналізуючи статистичні показники за останні роки, можемо відмітити, що в Україні зазвичайся тип відтворення населення, характерний воюючим країнам: надвисока смертність – низька народжуваність. Чисельність українців постійно знижується протягом останніх 25 років. В період 2013-2018 роки наше населення зменшилось майже на 8 млн осіб. Більше 80% загального спаду населення України – від'ємний приріст населення, так звана демографічна криза (таблиця) (Стешенко, 2001).

З підконтрольних територій України Донецької та Луганської обл. дані демографічного обліку попадають у звітність в цілому по державі.

Таблиця

Чисельність населення за 2011-2018 роки. Наявне населення, млн осіб
(на 1 січня 2019 р.)

2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
45,8	45,6	45,6	45,4	42,9	42,8	42,6	42,4

З року в рік все чіткіше стає помітним погіршення здоров'я серед населення країни. Спираючись на цифрові показники що до від'ємного приросту населення (смертність переважає над народжуваністю, щороку показник чисельності українців зменшується на 0,8-1%).

Спираючись на дані таблиці видно, що період 2011-2019 р. (01.01) період демографічної кризи;

2) зростом захворюваності молодих людей, фактично за всіма можливими класами хвороб. Загальний показник захворюваності серед підлітків збільшився на 30,9%. Розлади депресивного характеру являються на 60% причиною самогубств (Яременко, Вакуленко, Галустян, 2004);

3) збільшенням на 2,9% у країні психічних і поведінкових розладів (Волошин, Марута, 2015), котрі напряду залежні від низки соціальних чинників.

Нині на екологічну безпеку населення України чинять вплив різні чинники, особливо: біологічні, соціально-економічні, кліматографічні та ін., першість посідають умови побуту та праці кожної людини, особливо дія їх наднормативних факторів (наднормативні викиди, скиди, перевищення ГДР фізичних факторів, надлишкова кількість хімічних речовин тощо).

Загалом негативна дія конкретного фактору навколишнього природного середовища на організм людини невідчутна. Зазвичай, вона відбувається комплексно (Вакуленко, Жаліло, Комарова, Левін, Солоненко, Яременко):

1. Дотримання здорового способу життя – підтримка правил особистої санітарії та гігієни.

2. На здоров'я, життя, працездатність людини впливає раціональний режим харчування. Нестача життєво необхідних речовин та мінералів може залежати від погіршення стану довкілля тощо. А надлишок нітратів, нітритів у ґрунтах та продуктах харчування може викликати низку захворювань, призвести до скорочення тривалості життя, спровокувати мутації.

3. Фізичні фактори впливу: електромагнітне випромінювання, шум, вібрація. При перевищенні допустимих норм даних факторів, можуть відбуватись значні зміни із здоров'ям людини.

4. Умови праці. Праця – вагома галузь діяльності та життя людини. Ефективність виробничих процесів та працездатності працюючого, на пряму, залежать від умов а режиму праці, виробничого середовища, раціонального розміщення робочої зони, дотримання правил техніки безпеки, засобів захисту та інше.

5. Розвиток сучасної урбанізації формує підґрунття для виникнення проблем соціального характеру: виснаження природних ресурсів та погіршення якості довкілля, а з цим, і здоров'я українців (зокрема підвищення показника «соціальних хвороб»); погіршення якості та зменшення кількості продуктів харчування; збільшення показників травматизму (вуличного, побутового, виробничого та ін.) і ДТП (Чепелевська, Рудницький, 2015).

6. Забруднення та нестача води, зокрема прісної. За останні роки все частіше стають відчутні зміни. Нераціональне використання водних ресурсів,

наднормативні скиди стічних відпрацьованих вод у відкриті водойми підводять до екологічної катастрофи.

7. Забруднення ґрунту хімічними речовинами, твердими відходами (побутовими, промисловими), токсичними викидами, особливо від наднормативних внесень на сільськогосподарські угіддя отрутохімікатів і міндобрив. В Україні більш, ніж 70% врожаю всіх сільськогосподарських культур вирощують на ґрунтах, котрі оброблені міндобривами й отрутохімікатами.

8. Зміна хімічного складу атмосферного повітря за рахунок «поповнення» речовинами забруднювачами (шкідливими, небезпечними), котрі не лише впливають на зміну клімату, але й на здоров'я всіх живих організмів (особливо органів дихання).

В нашій державі на хвороби органів дихання припадає в середньому 73,5% від загальних показників захворюваності (Вакуленко, Жаліло, Комарова, Левін, Солоненко, Яременко).

Виходячи з вище сказаного, відмічаємо, що одним із вагомих принципів збереження здоров'я нації вважається реалізація політики взаємодії системи «людина-природа».

Окрім того, дотримання встановлених екологічних норм та нормативів значно знизить негативні впливи шкідливих факторів на здоров'я та життя населення, екологічний ризик й поліпшить екостан навколишнього природного середовища.

Александров О. О., Ольвінська Ю. О. Статистика – інструмент соціально-економічних досліджень. *Статистичний аналіз захворюваності населення України* : матеріали конференції (м. Одеса : ОНЕУ, 2015). Одеса, 2015. С. 32–36.

Вакуленко О., Жаліло Л., Комарова Н., Левін Р., Солоненко І., Яременко О. Позитивний досвід діяльності з формування здорового способу життя. URL: [http://www.health.gov.ua/Publ/conf.nsf/0/b993ce66e72733f3c2256ddc003bfd53?](http://www.health.gov.ua/Publ/conf.nsf/0/b993ce66e72733f3c2256ddc003bfd53?OpenDocument) OpenDocument. (дата звернення: 03.04.2019).

Валеологія, (частина 1) / за ред. В. Л. Бобрицької. Полтава : Скайтек, 2000. С. 3–66.

Волошин П. В., Марута Н. О. Стратегія охорони психічного здоров'я населення України: сучасні можливості та пере шкоди. *Український вісник психоневрології*. 2015. Т. 23, № 1 (82). С. 5–11.

Демографічна криза в Україні : проблеми дослідження, витоки, складові, напрямки протидії / за ред. В. Стешенко. Київ : Ін-т економіки НАН України, 2001. 560 с.

Чепелевська Л. А., Рудницький О. П. Медико-демографічні проблеми в Україні та шляхи їх подолання. *Україна. Здоров'я нації*. 2015. № 3(35). С. 39–43.

Шевирьова І. Г., Буряк Ю. В. Здоров'я української нації та шляхи його покращення. *Система надання освіти дітям з особливими потребами в умовах сучасного навчального закладу* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Лисичанськ 14 грудня 2016 р.). Лисичанськ : ВП «Лисичанський педагогічний коледж Луганського національного університету імені Тараса Шевченка». Лисичанськ : ФОП Пронькіна К. В. 2016. С. 33–35.

Яременко О. О., Вакуленко О. В., Галусян Ю. М. Формування здорового способу життя молоді: стратегія розвитку українського суспільства. Київ : Держ. ін-т проблем сім'ї та молоді, Укр. ін-т соц. дослідж., 2004. 64 с.

Коротун С. І., к. геогр.н., доцент; Коротун О. П., старший викладач (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Коротун Д. О., студент 4 курсу, спеціальність «Туризм»** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ТУРИСТИЧНІ РЕСУРСИ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У структурі територіально-рекреаційного комплексу Херсонської області виділяються насамперед такі напрями рекреаційної діяльності: лікувально-курортна рекреація, відпочинок та праця на дачних ділянках, туризм та пізнавальна рекреація. В Херсонській області можна виділити чотири основних типи рекреаційної діяльності (рисунок).

Відзначимо, що найбільшого розвитку в Херсонській області набула лікувально-курортна рекреаційна діяльність. Це пов'язано, насамперед, із специфікою складу та розміщення рекреаційних ресурсів краю.

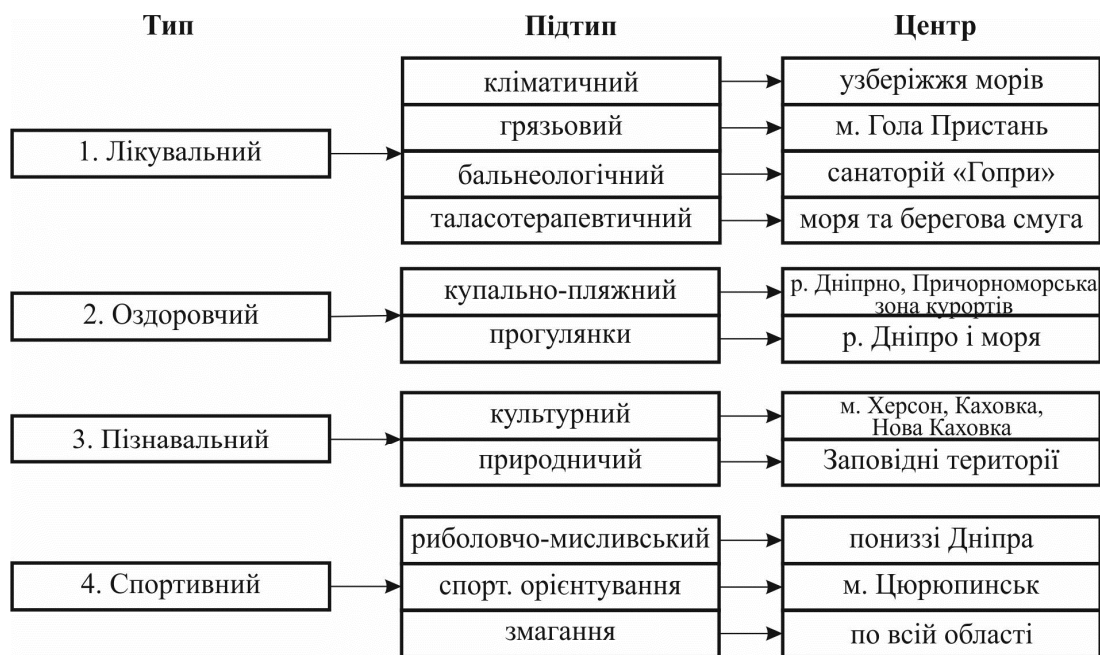


Рисунок. Основні типи рекреаційної діяльності в Херсонській області (Василевська Я.В., 2008)

Лікувально-курортний вид рекреаційної діяльності найбільш суттєво характеризують показники наявності закладів курортно-лікувального типу, їх потужність (кількість ліжок-місць).

Як свідчать дані таблиці, серед закладів відпочинку в Херсонській області переважають туристичні бази та дитячі санаторії (80%). Саме вони вміщують найбільшу кількість відпочиваючих. Такі заклади забезпечують рекреантів повноцінним харчуванням, надають обладнані пляжі, організовують дозвілля, екскурсії. Переважна (94%) більшість закладів відпочинку та оздоровлення –

літнього типу, бо не мають системи опалення, більшість будинків збудовані не капітально, особливо це характерно для туристичних баз.

Серед стійких, найбільш суттєвих тенденцій розвитку лікувально-курортної рекреаційної діяльності необхідно відзначити посилення її спеціалізації на оздоровленні дітей.

Таблиця

Структура лікувально-курортної рекреації та її динаміка

Найменування рекреаційних закладів	Кількість закладів	Кількість ліжко-місць			
		1990	2000	2010	2018
Санаторії	8	1381	1197	2119	2778
Дитячі санаторії	69	14563	12400	15467	18763
Пансіонати відпочинку	37	12440	12289	8482	10424
Будинки відпочинку	3	997	747	1100	1225
Пансіонати з лікуванням	2	1260	910	1235	1650
Туристичні бази	196	17431	19027	18894	21341
Всього в області	315	48072	46570	47297	56181

Джерело: складено за даними Статистичного управління Херсонської області

Цьому найбільшою мірою сприяють як наявні природні рекреаційні ресурси, так і прийнята матеріальна база відпочинку та кваліфікаційні кадри. У результаті кількість відпочиваючих дітей зросла з 34484 чол. у 1991 р. до 68900 чол. у 2018 р., тобто на 100%.

Бурхливого розвитку, особливо в останні десятиріччя, набув особливий вид активного відпочинку – відпочинок та праця на дачних ділянках. Дачне будівництво на Херсонщині у порівнянні з сусідніми регіонами є більш масовим. Найбільш значні та компактні дачні селища мають декілька ареалів розміщення: долина та дельти р. Дніпро, нижня течія р. Інгулець, береги Каховського водосховища, численні озера в Голопристанському та Цюрупинському районі, приморські смуги у Садовському районі. Як правило, всі дачні селища мають упорядковані шляхи сполучення або пристані на річках, освітлення, магазини з товарами першої необхідності. Особливого розвитку дачі набули в районах з найбільшою кількістю міського населення. Упродовж декількох років дачні селища приваблюють усе більше людей. Цей вид відпочинку можна виділяти як агротуризм різновидності зеленого туризму в Україні. Агротуризм – вид сільського зеленого туризму як пізнавального, так і відпочинкового характеру, деякі сім'ї наймають будинки для літнього відпочинку.

Таким чином, тільки пропорційний, збалансований розвиток усіх компонентів рекреаційної діяльності – екскурсійної і туристичної, оздоровлення і відпочинку, дитячої рекреації, дачного відпочинку – забезпечить загальний пропорційний розвиток області (Немець К.А., 2013).

Розміщення рекреаційних ресурсів Херсонської області нерівномірне. Так, найбільш значним та різноманітним рекреаційним потенціалом володіють приморські райони Голопристанський, Скадовський, Білозерський, Каланчацький, Генічеський. Навіть у цій групі є значні відмінності між

районами. У районах збудовані пансіонати та будинки відпочинку, дитячі санаторії, пансіонати з лікуванням; добре транспортне сполучення з обласним центром.

Рекреаційну спеціалізацію Скадовського району визначають морські, пляжні, кліматичні умови і ресурси. Тут розміщені найбільш значні і відомі курортні центри – м. Скадовськ, смт Лазурне, Красне. Вигідна автомобільна та залізнична доступність від обласного центру до Скадовська 100 км і 28 км від залізничної станції Каланчак, до смт Лазурного 102 км і 90 км від залізничної станції Брильовка.

Згідно з статистичними даними, найбільша кількість рекреаційних закладів зосереджена в м. Скадовську та Скадовському районі (36%).

У Каланчацькому районі незважаючи на те, що він займає приморське положення але через незручне транспортне сполучення цей район має віддаленіше положення від обласного центру 160 км автошляхом і від районного центру Каланчак до с. Хорли 27 км від залізничної станції, менш інтенсивно використовуються морські та пляжні рекреаційні ресурси. Проте в Генічеську вони безумовно, застосовуються значно ширше, ніж в рекреаційному центрі Хорли (Каланчацький р-н).

Іншу групу адміністративних районів, де рекреація пов'язана переважно із зручністю придніпровського положення та ресурсами Дніпра, складають придніпровські райони – правобережні Нововоронцовський, Бериславський, лівобережні Верхньорогачицький, Великопетиський, Горностаївський, Каховський.

До третьої групи віднесені райони з найменшим потенціалом – Високопільський, Нижньосірогоський, Іванівський, Новотроїцький, Чаплинський. Вони характеризуються пануванням рівнинних одноманітних розораних степових ландшафтів, які порушуються полезахисними лісосмугами та у південних районах – каналами. Пам'ятки природи – переважно місцевого значення. Виняток становить лише Чаплинський район з всесвітньо відомим біосферним заповідником Асканія-Нова. Таким чином, рекреаційні ресурси використовуються переважно для місцевих жителів.

Отже, в Херсонській області прослідковуються місця, де є значні резерви для розширення рекреаційної діяльності. Здійснене нами районування показує не тільки різноманітність, неоднорідність та нерівномірне розміщення рекреаційних ресурсів, але й залежність стану їхнього використання, від соціально-економічних умов, які стимулюють або обмежують його. При цьому необхідно враховувати і екологічні чинники рекреаційного природокористування, які можуть докорінно змінювати уявлення про наявний рекреаційний потенціал (Василевська Я.В., 2008).

Херсонська область має приблизно 15,5% усіх Українських морських пляжів, а приймає тільки 5% рекреантів які відпочивають на морському узбережжі і 2,5% в інших місцях області. Уже це свідчить про великий нереалізований потенціал туристичної галузі Херсонщини. Область посідає шосте місце в Україні по забезпеченості рекреаційними ресурсами на душу

населення, і при цьому 22 за ефективністю використання. За показниками природно-антропогенні рекреаційно-туристські ресурси Херсонської області уступають лише АР Крим і Закарпатській області (Василевська Я.В., 2013).

Необхідно зазначити, що в туристичній діяльності в Херсонській області відбуваються позитивні зрушення. Нарешті держава та інвестори оцінили можливі прибутки з туризму. Херсонським Дніпромїстом було розроблено генеральний план с Більшовик, де планується розширення баз відпочинку, санаторіїв, забудови культурного центру села, розважальних клубів; генеральний план набережної м. Скадовська передбачає будівництво водних атракціонів і яхт клубу. Розроблений і затверджений проект забудови Арабатської стрілки. Значну увагу приділяють сфері розваг, адже саме вона приваблює значну кількість туристів. До сфери розваг в області відноситься навчання їздити верхи, фестивалі: «Винне свято», «Купальські зорі», «Риба та рибалки», «Томатне свято», «Кавунний ярмарок», «Чорноморські ігри» та інші (Програма, 2018).

Великою проблемою туристичного комплексу Херсонщини є мала тривалість туристичного сезону. Опитування представників влади та робітників туристичної сфери свідчить, реально на повну потужність туристичні заклади Херсонщини завантажені не більше 2 місяців на рік. Враховуючи реальну тривалість літа 3,5 місяці галузь працює менше ніж на 50% своєї потужності. До 1991 року туристичні заклади Херсонщини були завантажені протягом 5 місяців на рік.

Значною проблемою в туристичній діяльності краю є транспортне забезпечення. Основний обсяг перевезень туристів здійснюють автотранспорт та залізниця (85% і 15%). В області підтримуються найінтенсивніші у плані перевезень туристів автошляхи: Херсон – Генічеськ, Херсон – Каховка, Херсон – Асканія-Нова, Херсон – Скадовськ – Лазурне – Залізний Порт (Програма, 2018).

Зважаючи на вищевказані та інші проблеми розвитку туризму у Херсонській області, було розроблено «Програму розвитку туризму та курортів у Херсонській області на 2019-2021 роки», де чітко окреслено проблеми у галузі туризму та шляхи їх вирішення.

Василевська Я. В. Оцінка природно-рекреаційних ресурсів Херсонської області. *Регіон-2013: стратегія оптимального розвитку* : матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю / гол. ред. колегії В. С. Бакіров. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. 459 с. С. 399–401.

Василевська Я. В. Туризм як один із факторів розвитку Херсонської області. *Вісник Дніпропетровського національного університету. Сер. Геологія. Географія.* 2008. № 3/2. С. 80–86.

Немець К. А., Василевська Я. В. Спеціальні методи в суспільно-географічних дослідженнях туристсько-рекреаційних ресурсів (на прикладі Херсонської області). *Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення* : зб. наук. праць. Херсон : ПП Вишемирський, 2013. С. 152–157.

Програма розвитку туризму та курортів у Херсонській області на 2019-2021 роки. Херсон, 2018.

Коротун С. І., к.геогр.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Яковишина М. С., старший викладач** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Вітрук Н. О., студентка 3 курсу, спеціальність «Туризм»** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЕКОЛОГІЧНО СТІЙКІ ПРАКТИКИ ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ В ОРГАНІЗАЦІЇ ЕТНО-ЕКОФЕСТИВАЛІВ

За визначенням Всесвітньої організації туризму UNWTO, стійкий туризм – це «туризм, який повністю враховує його поточні та майбутні економічні, соціальні та екологічні наслідки, задовольняючи потреби відвідувачів, галузі, навколишнього середовища та приймаючих громад».

Таким чином, сталий або відповідальний туризм повинен:

1) Оптимально використовувати екологічні ресурси, які є ключовим елементом розвитку туризму, підтримуючи необхідні екологічні процеси та допомагаючи зберегти природну спадщину та біорізноманіття.

2) Поважати соціокультурну самобутність громад, зберігати побудовану ними культурну спадщину та сприяти міжкультурному розумінню та толерантності.

3) Забезпечити життєздатні довгострокові економічні операції, забезпечуючи соціально-економічну вигоду всім зацікавленим сторонам, які справедливо розподіляються, включаючи стабільну зайнятість та можливості отримання доходів та соціальні послуги для приймаючих громад, а також сприяючи подоланню бідності (NTO Ukraine.org, 2020).

Сталий туризм також тісно пов'язаний із природними екосистемами. Будь-який негативний вплив на екологічні якості сільської місцевості може зменшити туристичний потік. Крім того, відповідальний туризм повинен підвищувати обізнаність туристів щодо проблем сталого розвитку, формувати екологічну свідомість та пропагувати екологічні практики для подорожей та відпочинку на природі. Хоча відповідальний туризм має багато позитивних цілей, повинна існувати конкретна система вимірювання, яка дозволяє визначати туристичним підприємствам свій прогрес у напрямку сталого розвитку. Наприклад, у туристичній галузі зазвичай використовуються наступні орієнтири: споживання електроенергії та енергії в кіловат-годинах (кВт-годин) на квадратний метр обслуговуваного простору, що обслуговується; витрата свіжої води в літрах або кубічних метрах (м³) на одного гостя за ніч; виробництво відходів (кг на одного гостя за ніч та / або літрів на одного гостя за ніч) (Green Ideas For Tourism for Europe, 2020).

За допомогою цих орієнтирів заклади розміщення зеленого туризму, зокрема кемпінги та агросадиби, прагнуть покращити свою щоденну діяльність,

зробити її більш екологічною, що є дуже важливим для сільської місцевості.

Зокрема, варто зазначити, що в Україні 2020 рік було визначено роком розвитку туризму в регіонах та сільських територіях (NTO Ukraine.org, 2020).

Загально відомо, що туризм може спричинити значний позитивний вплив на місцеві сільські громади, оскільки він може сприяти гордості за культурні традиції та допомагати уникнути переїзду в місто, створюючи місцеві робочі місця.

В Україні існує значний невикористаний потенціал для розвитку сільського зеленого та екотуризму. Багата історико-культурна та природнича спадщина у різних регіонах України може створити туристам та відвідувачам унікальні враження. Найбільш повно увесь колорит та різноманіття культур та традицій передають фестивалі етно- та еко-спрямування.

Фестивалі можуть мати численні економічні та соціальні переваги як для окремих громад, так і для великих туристичних destinations. Однак вони також можуть мати серйозні негативні наслідки для навколишнього середовища та соціальної сфери, і тому важливим є рух до підвищення екологічності цих фестивалів.

У Рівненській області досить популярним фестивалем став етно-екофестиваль «Буща Папороть», що проходить під час святкування Івана Купала і щороку збирає чимало людей. Даний фестиваль об'єднує у собі екологічні, оздоровчі, спортивні, музичні, творчі, виставкові та інші культурно-розважальні програми в стилі «етно». Також на Рівненщині проходять і інші, не менш цікаві, етнофестивалі. Серед них варто назвати регіональний відкритий етно-тур-фест «Бурштиновий шлях», етнофестиваль «Новомалинська Любава», історико-культурний фестиваль «Погорина. Урочище Чадорож» та інші.

Зважаючи на значний потік людей під час фестивалю, великою проблемою є сміття, яке залишається після дійства, зокрема і використаний одноразовий посуд. Адже під час етно-екофестивалів туристів завжди пригощають традиційною кухнею та пропонують скуштувати колоритні місцеві страви. З метою зменшення сміття та відходів варто подумати про їстівний посуд. Практика використання такого посуду і пакування поступово розширюється і приходить на зміну шкідливому для екології пластику. Їстівний посуд після використання можна з'їсти, годувати ним тварин і птахів. Або викинути в компост для того, щоб утворилися добрива. Більшість різновидів такого посуду повністю розкладаються за 30 днів. Тобто, навіть, якщо після вживання їжі це упакування буде викинуте, воно не забруднить ґрунт, а стане відмінною їжею для мікроорганізмів.

Створення їстівного упакування та посуду уже інтенсивно впроваджується по всьому світу. Одна з перших ініціатив з масового виробництва їстівного посуду належить американському біоінженеру Девіду Едвардсу, котрий запропонував створити їстівну упаковку-контейнер Wiki Cells (Epoch Times.com.ua, 2020).

В Україні створюють одноразовий посуд із висівок за технологією польської компанії Biotrem, яка відкрила своє представництво у нашій країні.

Що стосується розробки власних технологій, то з посудом, який можна їсти, експериментують та виготовляють у Сумському національному аграрному університеті.

Крім харчування, під час великих фестивалів часто постає питання пересування туристів між фестивальними локаціями. Тому варто передбачити оренду екологічно-чистих транспортних засобів (велосипедів та коней).

З метою підтримки сільських громад туристи можуть придбати екологічно чисті продукти та вироби народних ремесел та мистецтв, виготовлених місцевими мешканцями.

Серед екологічних практик зеленого та агротуризму варто згадати про допомогу туристів місцевим фермерам, що може бути актуальним під час багатоденних етно-екофестивалів. Поєднання допомоги по господарству з відпочинком є різновидом агротуризму, коли в обмін на участь у сільськогосподарських роботах турист отримує безкоштовне житло і харчування. Такий тип взаємодії фермерів і туристів організовується в багатьох країнах світу через програму World Wide Opportunities on Organic Farms (WWOOF, 2020).

Під час багатоденних фестивалів важливим питанням є облаштування місць для тимчасового розміщення та нічлігу, зокрема у наметах та агросадибах. Під час поселення туристів також повинні використовуватись екологічно дружні практики. Зокрема, використання води з водогонів має бути якомога економнішим, а перевага надаватись природним джерелам. Також має бути економним використання енергії, палива.

Отже, під час організації етно-екофестивалів варто надати великої уваги способам розміщення туристів, організації їх харчування перевезення, і тому як зробити все якомога екологічнішим та дружнім до довкілля. Зокрема вирішити проблему сміття та відходів допоможе використання їстівного посуду. Також відвідувачі етно-екофестивалів знайомляться із цікавими та сучасними зеленими інноваціями, дізнаються як жити екологічно у сучасному світі, у наслідок чого формується екологічна свідомість та популяризується еко-стиль життя, люди навчаються дбайливому ставленню до довкілля та розумному використанню природних ресурсів.

2020 – рік розвитку туризму в регіонах та сільських територіях. *NTO Ukraine.org*. URL : <http://www.ntoukraine.org/> (дата звернення: 16.01.2020).

Live and learn on organic farms. *WWOOF*. URL : <https://wwoofinternational.org> (дата звернення: 16.01.2020).

Sustainable tourism. *Green Ideas For Tourism for Europe*. URL: <http://www.greentourism.eu/en/Post/Name/SustainableTourism> (дата звернення: 16.01.2020).

Їстівний посуд: просто, екологічно і корисно. *Велика епоха. EpochTimes.com.ua*. URL : <https://www.epochtimes.com.ua/zdorovyi-sposib-zhyttya/yistivnyy-posud-ekologichno-i-korysno-121369> (дата звернення: 16.01.2020).

Крупко Г. Д., головний інженер-грунтознавець (Рівненська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України, с. Шубків»)

БАЛАНС ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ РОДЮДЧОСТІ ҐРУНТІВ

Одним з основних і найдоступніших заходів контролю за станом родючості ґрунтів та оцінки спрямованості колообігу біогенних елементів і ступеня інтенсивності антропогенної дії на систему ґрунт–рослина є обрахунок балансу поживних елементів, що дає змогу визначити, наскільки внесення елементів живлення з добривами покриває їх винос з урожаєм сільськогосподарських культур і наскільки система добрив, яка застосовується, відповідає законам землеробства. При цьому розраховують та порівнюють статті надходження елементів живлення в ґрунт і виносу їх урожаєм та втрат з ґрунту. У залежності від величини цього співвідношення він може бути позитивним чи від’ємним. Винесення елементів живлення тісно пов’язане з типом ґрунту, кліматом, погодою, біологічними особливостями культур, заходами обробітку ґрунту, системою застосування добрив. Використання елементів мінерального живлення культурами сівозміни з ґрунту можна вважати основною статтею витрат у балансі поживних речовин у землеробстві, яка зумовлюється особливостями культур, системою удобрення і кліматичними факторами року (Дегодюк, 2014; Манько, 2004).

Розрахунок проводився в такому порядку.

Статті надходження – внесення органічних і мінеральних добрив, надходження з посівним матеріалом, атмосферними опадами, а також за рахунок біологічної фіксації азоту бобовими культурами. У загальному надходження NPK в землеробстві області у 2018 році склали 210,2 кг/га. З мінеральними добривами надійшло 155,7 кг/га, органічними – 17,5 кг/га, що становить 82,4% від загального надходження. З іншими джерелами поживних елементів, що включають надходження з посівним матеріалом, атмосферними опадами, а також за рахунок біологічної фіксації азоту бобовими культурами надійшло 37,0 кг/га діючої речовини, що становить 17,6% від загального надходження. Надходження азоту за рахунок фіксації азотфіксуючими бактеріями не враховувалося.

Статті витрат – винос поживних елементів з урожаєм сільськогосподарських культур, винос NPK бур’янами (на посівах зернових), де враховано, що бур’яни можуть використовувати до 50% поживних елементів від виносу озимих зернових і до 100% ярих зернових культур, втрати поживних елементів від вимивання: азоту – 10 кг/га, калію – 5 кг. Втрати азоту за рахунок денітрифікації були прийняті в розмірі 10% від внесених азотних добрив.

Найбільш позитивний баланс був у 1986–1990 рр., де його середнє значення NPK склало 242 кг/га. Починаючи з VII туру (1996–2000 рр.) у

землеробстві області відслідковується від'ємний баланс поживних елементів. Найнижче сальдо його було зафіксовано у 2011-2015 рр. з середнім показником – 143 кг/га. У 2018 році загальні втрати поживних елементів становили 251,2 кг/га, у тому числі: N – 158,8, P – 44,6, K – 47,8 кг/га. У цілому по області надходження азоту складає 136,1 кг/га, витрати – 158,8 кг/га, нестача – 22,7 кг/га, інтенсивність балансу складає 85,7%, коли азот повинен повертатися в межах 100%. Надходження фосфору складає 35,6 кг/га, витрати – 44,6 кг/га, нестача – 9,0 кг/га, інтенсивність балансу становить 79,8%. Для покращення поживного режиму повернення фосфору повинне бути в межах 150–200%. Калію надійшло 38,5 кг/га, витрачено – 47,8 кг/га, нестача – 9,3 кг/га, інтенсивність балансу – 80,5%, що не відповідає рекомендованому 110–120%. Найбільший дефіцит відмічається по фосфору – 20,2%.

Під сільськогосподарськими культурами в 2018 році найбільший від'ємний баланс азоту, фосфору і калію спостерігався під картоплею – 113,9 кг/га, та кукурудзою на силос – 113 кг/га. Зернові (у тому числі пшениця), кукурудза на зерно, озимий ріпак та картопля створили від'ємний баланс за усіма трьома основними елементами мінерального живлення. Позитивний баланс основних поживних елементів утворився при вирощуванні цукрових буряків та овочів. Урожай кукурудзи на силос дав значний дефіцит калію, невеликий – фосфору, але позитивний баланс азоту.

Необхідною умовою збереження родючості ґрунтів, компенсації виносу поживних елементів з урожаєм, запорукою наступних щедрих врожаїв є внесення достатніх кількостей мінеральних та органічних добрив.

Посівні площі Рівненської області у порівнянні з 2016 та 2018 роками зазнали змін. Так, якщо у 2016 р. сільськогосподарськими підприємствами області було засіяно 248,1 тис. га, а у 2017р. – 266,8 тис. га, то у 2018 р. – 261,9 тис. га (Чематова, 2019). Спостерігаємо стійку тенденцію суттєвого зменшення посівних площ під зерновими та зернобобовими – 123,9 тис. га, цукровими буряками – 12,2 тис. га – з 2000 до 2018 року, у 2000 році відповідно – 214,1 та 19,1 тис. га, а частка площі, засіяної кукурудзою на зерно, зростає за цей період у 16 разів і становить 40% площі під зерновими і зернобобовими (49,3 тис. га у 2018 році порівняно до 2000 року – 3,1 тис. га). З 2005 року сільгоспвиробники Рівненської області стали культивувати сою, постійно нарощуючи її посіви – від 100 га у 2005 році до 68,7 тис. га у 2018 році. Важливою технічною культурою лишається ріпак, посіви якого коливаються в межах від 6 тис. га в 2000 році, 15-19 тис. га в 2010–2015 роках до рекордних 22,2 тис. га у 2018 році. На теренах області постійно відбувається інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, відповідно, збільшення кількості внесених мінеральних добрив, але при цьому не приділяється увага правильному співвідношенню основних поживних елементів. Так, якщо в 2008–2012 роках середньорічне внесення на гектар посівної площі становило 109 кг діючої речовини, в 2013–2017 роках – 129 кг діючої речовини на гектар, то у 2018 році – 210 кг/га. Всього під урожай 2018 року внесено 40,7 тис. тонн діючої речовини мінеральних добрив, з них азотних – 25,2 тис. тонн,

фосфорних – 8,3 тис. тонн, калійних – 7,3 тис. тонн. Спостерігається значний дефіцит фосфору та калію, на відміну від азоту, їх співвідношення N:P:K виявилось далеким від оптимального 1:0,8:1 і становило 1:0,33:0,30.

На 1 га посіву сільськогосподарських культур внесення поживних елементів у перерахунку на 100% азоту, фосфору та калію становило 210,2 кг/га, з них: азотних – 136,1 кг/га, фосфорних – 35,6 кг/га, калійних – 38,5 кг/га. Удобрена мінеральними добривами площа сільськогосподарських культур склала 234,4 тис. га, що становить 89,5 % посівної площі (Рабешко, 2018). Максимальний обсяг застосування мінеральних добрив припадає на 90-ті роки, коли їх внесення становило 224 кг/га посівної площі. Обсяги внесення мінеральних добрив у 1996–2000 рр. у цілому по області становили 43 кг/га, проте поступово почали зростати і у 2018 році їх внесли майже у 5 разів більше, ніж середній показник цього періоду. За сільськогосподарськими культурами внесення мінеральних добрив варіюється так: найбільше підживлення отримали цукрові буряки – 609 кг/га, у два рази менше – овочі – 310 кг/га та озимий ріпак – 252 кг/га, в меншому обсязі було удобрено пшеницю та кукурудзу на зерно – 221 та 211 кг/га.

Відповідно до даних статистичного управління, починаючи з 1990 року, знижуються обсяги виробництва та внесення гною. У 2011–2015 роках вносили органічних добрив лише 0,8 тонни на гектар посівної площі.

Так, у 2012 році внесено 139,4 тис. тонн органіки, що становило 0,6 т/га, у 2013 р. – 162,1 тис. т або 0,7 т/га, у 2014 р. – 192,1 тис. т або 0,8 т/га, у 2015 р. – 244,0 тис. т чи 0,9 т/га, у 2016 р. – 281,2 тис. т або 1,1 т/га, у 2017р. – 343,5 тис. т або 1,3 т/га органічних добрив, а під урожай 2018 року господарства області внесли 338,4 тис. т, що становить 1,3 т/га. Площа, удобрена органічними добривами 2018 року, рівна 36,0 тис. га, 13,7% посівної площі, отже, вона незначно зросла відносно площ, удобрених органічними добривами у попередні 10 років. У минулі роки відсоток удобрених органікою площ складав: за п'ятиріччя 2007–2011 рр. – 4,6%; у 2012–2014 роках – по 3,5%, у 2015 р. – 5,7%, у 2016 р. – 7%, у 2017 році вона склала 31,38 тис. га, що становить 11,8% загальних посівних площ. У системі заходів з питань підвищення родючості ґрунтів важливе місце відводиться виробництву органічних добрив (гній). Однак, сучасне виробництво гною визначається наявністю поголів'я худоби. У цілому в сільськогосподарських підприємствах області внесено під урожай 2018 року 338,42 тис. тонн гною, що становить лише 1,3 т/га посівної площі, удобрена площа органічними добривами при цьому складає 36,0 тис. га, що становить тільки 13,8% від посівної площі. Найвищі показники внесення на 1 га посівної площі в Млинівському та Радивилівському районах, де внесено органічних добрив відповідно 3,5 та 2,8 т/га. Середні значення з внесення гною серед господарств області показали Дубровицький (2,0 т/га) та Сарненський (1,7 т/га). Низькі показники мають господарства Гощанського, Рівненського, Здолбунівського та Корецького районів, де внесено лише по 0,4-0,1 т/га посівної площі. У поліських районах, крім Дубровицького, органічні добрива взагалі не вносилися.

Важливим фактором підвищення родючості ґрунтів є впровадження нових ґрунтозахисних технологій, де одним з основних ґрунтозахисних елементів є біологізація землеробства, роль якої в нинішніх умовах сільськогосподарського виробництва значно посилюється. Площа заорювання та обсяги внесення зеленої маси сидератів за останні три роки зменшилась приблизно втричі порівняно з 2011 роком. У 2018 році сільськогосподарськими підприємствами області було посіяно лише 6,54 тис. га сидеральних культур, де додатково було приорано 29,07 тис. тонн зеленого добрива. Найбільші площі посівів сидеральних культур знаходяться в Рівненському та Костопільському районах – відповідно 4,50 та 1,50 тис. га. Проте в деяких районах області посіви сидератів відсутні. Це стосується деяких районів зони Полісся (Володимирецький, Дубровицький, Зарічненський, Рокитнівський) та Лісостепу (Демидівський, Корецький, Млинівський, Радивилівський). У зв'язку з тим, що при застосуванні сидеральних культур зелені добрива мають вузьке співвідношення С:N, що може спричинити посилену мінералізацію органічної речовини ґрунту, до зеленої маси необхідно додавати подрібнену солому зернових культур. У складі органічної речовини соломи є всі потрібні для рослин макро- та мікроелементи. Проте і цей захід у господарствах області застосовують не в повній мірі, хоча в останні роки відмічено збільшення площ приорювання соломи. У 2018 році сільськогосподарськими підприємствами області внесено 253,77 тис. т соломи на площі 109,8 тис. га, у т. ч. з внесенням азотних добрив – 16,18 тис. га.

Порівняно краще цей захід проводився в господарствах лісостепової зони Корецького, Млинівського, Радивилівського, Здолбунівського та Рівненського районів, де внесено солому на площі 21,7; 21,7; 16,6; 14,1; 12,3 тис. га відповідно. Виходячи із запасів торфу і сапропелів в області, є можливість збільшити виробництво органічних добрив із застосуванням біоферментаційних технологій з використанням торфу. Ці технології збільшують біологічну активність торфу, сапропелю, сприяють кращому засвоєнню елементів живлення рослинами.

Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2010. 400 с.

Дегодюк С. Е., Літвінова О. А., Кириченко А. В. Баланс поживних речовин за тривалого застосування добрив у зернопросапній сівозміні. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 7 (737). С. 16–19.

Манько Ю. П., Цюк О. А., Алексейчук В. Г. Баланс елементів мінерального живлення в ґрунті при вирощуванні кукурудзи залежно від систем землеробства. *Вісн. ХНАУ*. 2004. № 6. С. 234–238.

Рабешко Л. Т. Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур у 2018 році : статистичний бюлетень / відп. за вип. Н. С. Якимчук. Рівне, 2019. 34 с.

Чематова Л. М. Площі, валові збори та урожайність основних сільськогосподарських культур, плодів, ягід у 2018 році : статистичний бюлетень. Рівне, 2019. 41 с.

Куницький С. О., к.т.н. (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Пінчук О. Л., к.т.н.** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Гопчак І. В. к.геогр.н., доцент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Басюк Т. О., к.геогр.н., доцент** (Міжнародний економіко-гуманітарний університет ім. Ст. Демянчука)

ВОДНА БЕЗПЕКА У БАСЕЙНАХ ТРАНСКОРДОННИХ РІЧОК

Використання водних ресурсів в Україні повинно базуватися на інтегрованому підході до управління й розподілу обмежених водних ресурсів серед безлічі різних та конкуруючих видів водокористування. При цьому необхідно враховувати адаптацію до змін клімату і перехід у зв'язку з цим від реактивного до проактивного водного менеджменту. В цьому плані важливо забезпечити дотримання прийнятних рівнів всіх водних ризиків – ризику неналежної якості води, ризику деградації водних екосистем та ґрунтів в межах річкових басейнів, ризику надмірної кількості води (паводків і повеней) тощо. Удосконалення технічних рішень в напрямі підготовки води для питних потреб, очистки промислових стоків, адаптації сільськогосподарського виробництва в річкових басейнах до змін клімату та захисту від шкідливої дії води, що в свою чергу сприятиме досягненню Цілей Сталого Розвитку (ЦСР № 6 «Забезпечити наявність і стале управління водою та санітарією для всіх»).

Впровадження Директиви про затоплення покликано реорганізувати інституцію управління затопленнями. Головним аспектом такої реорганізації є впровадження практики планів управління ризиками затоплення, які розробляються для кожного з дев'яти районів річкових басейнів України та переглядається кожні шість років. План управління розробляється з метою зменшення потенційного негативного впливу затоплень на життєдіяльність людини, навколишнє природне середовище, культурну спадщину та господарську діяльність. Підготовка плану управління починається з попередньої оцінки ризиків затоплення та розроблення карт загроз і ризиків затоплення, які розробляються для територій визначених попередньої оцінкою. Плани управління розробляються для тих територій в межах району річкового басейну, для яких розроблені карти загроз і ризиків затоплення.

На сучасному етапі в період загострення багатьох екологічних проблем, що пов'язані із забрудненням природних вод, особливого значення набуває питання дослідження якості водних ресурсів. Законом України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року» (2012 р.) передбачено впровадження системи інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом. Особливого значення при цьому набуває оцінка існуючого екологічного стану басейнів

річок у зв'язку зі зростаючим антропогенним навантаженням на водні об'єкти. Основними причинами забруднення поверхневих вод є: скиди забруднених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти; надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій і сільськогосподарських угідь, а також ерозія ґрунтів на водозабірній площі (Rahaman, 2005).

Міграція забруднюючих речовин із потоками річкової води з території однієї держави до іншої, спричинення внаслідок цього шкідливих наслідків для довкілля, здоров'я і безпеки людини, становить не лише одну з важливих національних проблем, а і свідчить про її міжнародний характер, необхідність поєднання зусиль і засобів держав для охорони та відновлення транскордонних річок, зокрема, зближення та взаємоузгодження національних та міжнародних норм і здійснення міжнародного природоохоронного співробітництва (Zabokrytska, 2006).

Саме тому, необхідним є своєчасне проведення спостережень за якісним станом поверхневих вод басейну річки, виконання аналізу та узагальнення інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін і розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття відповідних управлінських рішень у галузі використання та охорони водних ресурсів. Для вдосконалення транскордонного моніторингу якості поверхневих вод необхідно погоджувати управлінські рішення у галузі водного господарства з іншими країнами, що мають спільні транскордонні водотоки, розробляти єдині критерії оцінки екологічного стану басейнів річок (Yatsyik, 2017).

Для оцінки стану поверхневих вод за екологічними критеріями використовується комплексний показник забрудненості поверхневих вод, в основу розрахунку якого покладено нормування за гігієнічними критеріями. Даний показник визначається з урахуванням суми кратності перевищення величин гранично-допустимої концентрації (ГДК) усіх параметрів, що контролюються, відповідно до лімітуючих показників їх шкідливості за нормативним документом KND 211.1.1.106-2003. Для покращення якості поверхневих вод необхідно: провести реконструкцію наявних, чи будівництво нових очисних споруд; контроль та повне припинення неочищених скидів побутових вод приватними господарствами; приведення в належний стан прибережно захисних смуг та водозабірних територій; дотримання чинного законодавства у галузі охорони водних об'єктів та природного середовища загалом.

KND 211.1.1.106-2003. Orhanizatsiia ta zdiisnennia sposterezhen za zabrudnenniam poverkhnevyykh vod: Metodyka rozrakhunku koefitsiienta zabrudnenosti pryrodnykh vod. Kyiv. Minekobezpeky Ukrainy. 2003. P. 30.

Rahaman M., Varis O. Integrated Water resources management: evolution, prospects and future challenges. Sustainability: *Science, Practice, & Policy*, 2005. Volume 1. P. 15–21.

Yatsyuk A., Pasheniuk I., Gopchak I., Basiuk T. Ekologicheskaya otsenka ispolzovaniya vodnykh resursov reki Zapadnyiy Bug. In: *Vodnyie resursyi i klimat : materialyi dokladov V Mezhdunarodnogo Vodnogo Foruma*. Chast 1. Environmental assessment of the use of water resources of the Western Bug River, 2017. Minsk : BGTU. P. 218–223.

Кушнірук Ю. С., к.геогр.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування), **Ярошинська В. В., студентка 4 курсу спеціальності «Туризм»** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ В МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ЦІЛЯХ

Рекреація (лат. *recreatio* – відпочинок) це процес відновлення фізичного стану та нервової системи людини за допомогою природних ресурсів, що мають реабілітаційні властивості (Кушнірук, 2012). Це вид діяльності, який має чітко виражену природно-ресурсну орієнтацію. Природні ресурси є провідним фактором, який визначає рекреаційне використання території. Від того, яким набором природних ресурсів володіє територія, залежить організація видів і форм рекреаційної діяльності (Фоменко, 2001).

Рекреалогія, як окрема наука, виникла не так давно – приблизно в 30-і роки ХХ ст., але з огляду на все більше навантаження в ХХІ ст. на фізичне та психічне здоров'я людини стають актуальними її реабілітаційний та реконвалесцентний напрями (Кушнірук, 2015).

За класифікацією Н. В. Фоменка можна поділити функції рекреації на 3 основні групи: 1) медико-біологічну, 2) соціально-культурну, 3) економічну (Фоменко, 2001). Саме медико-біологічна функція має безпосередньо пряме відношення до визначення самої суті рекреації. Найбільш поширений напрям рекреаційної діяльності згідно класифікації (Фоменко, 2001) за головним мотивом рекреації – лікувальний та оздоровчий. В цьому напрямі рекреації особливо важливий вид – бальнеологія.

Бальнеологія (від лат. *balneum* – зціляти біль) – наука про лікування та оздоровлення за допомогою внутрішнього та зовнішнього застосування мінеральних та термальних вод (Кушнірук, 2015). Якщо наукові принципи бальнеології були обґрунтовані в XV (Д. Саванарола) та XVII–XVIII ст. (Ф. Гофман) то практичне застосування природних властивостей морської води та прісної нагрітої води в цілях бальнеотерапії знайшло поширення ще до нашої ери. У творах Гіппократа (V–IV ст. до н.е.) згадується про лікувальні властивості річкової, солоної й морської води. Він першим зайнявся вивченням дії води на організм людини й у своїх працях описав особливості сприятливої дії теплої води в одних випадках і холодної в інших. Геродот запропонував спосіб уживання й описав показання до призначення мінеральних вод. Римському лікареві Архігену (I ст. н.е.) належить перша класифікація мінеральних вод (Фоменко, 2001).

В Рівненській області є два відомих заклади санаторно-курортного типу, де широко застосовуються методи бальнеотерапії: це Корецька обласна фізіотерапевтична лікарня (відновного лікування) та санаторій «Червона

калина».

Корецька фізіотерапевтична лікарня розрахована на 70 місць. Покази до направлення на лікування – захворювання суглобів, м'язів, хребта, переломи, опіки шкіри в стадії рубцювання тощо. Її основна функція – реконвалесцентна: відновлення організму після перенесених захворювань та лікування хронічних захворювань за допомогою азотно-радонових ванн, фізіотерапевтичних процедур, пелоїдів, підводного душу-масажу тощо.

В санаторії «Червона калина» бальнеотерапевтичні процедури більш широкого спектру: це і внутрішнє застосування мінеральних вод та зовнішнє, яке включає йодобромні, хвойні, соляні, скипидарні, перлинні, озонові та вуглекислі ванни. Застосовуються йодобромні розсоли місцевого родовища для процедури гідрокінезотерапії в басейні з йодобромною водою.

З джерела № 3Г добувається йодобромна вода з загальною мінералізацією 0,37 г/дм³. Хімічний склад: аніони – хлорид-іонів 850-2200 мг/дм³, гідрокарбонат-іонів 300-400 мг/дм³, сульфат-іонів 70-160 мг/дм³; катіони – натрій+калій-іони 650-1500 мг/дм³, магній-іони до 50 мг/дм³, кальцій-іони до 50 мг/дм³, специфічні мікроелементи йод (до 127 мг/дм³), бром (до 5 мг/дм³), метакремнієва кислота (мг/дм³), ортоборна кислота (мг/дм³). Класифікація за Альокінім згідно формули Курлова: хлоридно-натрієво-калієва. Фізичні властивості: без запаху; прозора; слабо солоня; безбарвна; рН – 5,05; 5,1.

Вода застосовується у вигляді ванн при комплексному лікуванні захворювань серцево-судинної та периферійної нервової системи, а також при захворюваннях опорно-рухового апарату, в гінекології, урології та деяких захворюваннях шкіри.

З джерела № 2 добувається хлоридно-натрієва вода, з загальною мінералізацією 0,1. Використовується для перорального введення. Покази до її застосування: хронічні гастрити з нормальною та пониженою секреторною функцією, хронічні коліти неспецифічного характеру, панкреатити, а також при інших захворюваннях органів травлення. Для цього в санаторії створений бювет.

При всій користі використання бальнеологічних природних рекреаційних ресурсів, існує негативний чинник: запаси мінеральних вод є умовно вичерпними, так як переважно знаходяться в напірних горизонтах, де коефіцієнт фільтрації становить кілька мм/год і їх накопичення відбувається на протязі кількох років.

Захоплення мінеральних вод визначеної кількості різного роду водозабірними спорудами і виведення їх на поверхню називається каптажем. Для каптажу використовуються технічні засоби які забезпечують збереження фізико-хімічних, санітарно-бактеріологічних показників мінеральної води. Основним типом технічного засобу на сьогоднішній день, як і в даному випадку, являється бурова свердловина (Новосад, 2005).

Для раціонального та збалансованого використання мінеральних вод потрібен балансовий розрахунок дебіту (обсягу води, яка накопичується в напірному горизонті за одиницю часу) та кредиту (обсягу води, яка добувається

з свердловини за таку ж одиницю часу) свердловини. Баланс не повинен бути від'ємним: не можна добувати мінеральної води більше, ніж вона встигає накопичуватись (Сливка, Будз, 2010). Якщо не буде проведено спочатку гідрогеологічна розвідка запасів мінеральних вод та інженерний водогосподарський розрахунок і баланс буде від'ємний, джерело поступово вичерпається. Це буде яскравим прикладом нераціонального та незбалансованого використання природних ресурсів, яке призведе не тільки до шкоди навколишньому середовищу, але й до економічних збитків територіально-рекреаційної системи та туристично-рекреаційного комплексу, в результаті основний вид діяльності бальнеологічної ТРС стане недоступний на кілька років.

Захищеність підземних вод залежить від наступних основних природних факторів:

- характеру перекриваючих продуктивний водоносний горизонт відкладів і ступеню їх водопровідності;
- глибини залягання водоносного горизонту;
- відстані від водозабору до області живлення водоносного горизонту;
- поглинаючих властивостей порід в області живлення і ступеню водопроникності порід продуктивного горизонту.

При експлуатації свердловини повинні виконуватися виміри наступних елементів режиму:

- вимірювання дебіту і експлуатаційного відбору води. Виконується по водоміру чи об'ємним способом через відвідний патрубок. Періодичність – щоденно;

- вимірювання рівня. Фіксується електрорівнеміром через п'єзометричну трубку. Періодичність – два рази на добу: перед початком експлуатації свердловини (статичний рівень) і в кінці експлуатації (динамічний рівень);

- вимірювання температури. Виконується за допомогою термометра, вмонтованого в спеціальний патрубок на оголовку. Точність вимірювання 0,1 0С. Періодичність – щоденно (1 раз на добу).

В даній свердловині статичний рівень води встановлюється на глибині 15 м. Дебіт свердловини складає 1 м³/год при пониженні рівня на 106 м нижче статичного. Свердловина дронує водоносний горизонт в області транзиту підземних вод від області живлення, здійснюваного, в основному, за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, до області розгрузки. Води напірні.

Розрахунок кредиту: запланований об'єм промислового розливу лікувально-столової води «Червона калина» складає 5 млн пляшок в рік чи 2500 м³. При середній кількості робочих днів в році – 250, середня добова потреба у воді складає 10,0 м³. Враховуючи витрату води на технічні потреби і втрати, які досягають 40% об'єму, що розливається (4 м³/добу). Загальна добова потреба в воді становить 14 м³.

Для приготування лікувально-столової води «Червона калина» пропорції змішування води свердловин № 3Г і № 2 коливаються від 1:1,5 до 1:4,5 відповідно. Виходячи з запланованого добового об'єму води, який необхідний

для промислового розливу, добова потреба у воді свердловини № 3Г складає 2,6-5,6 м³ і води свердловини № 2 – 8,4-11,4 м³.

Розрахунок дебіту: свердловина № 3Г пробурена глибиною 750,0 м і виводить на поверхню підземні води з інтервалу глибин 700-750 м. Статичний рівень встановлюється на глибині 15,0 м. Дебіт свердловини 24,0 м³/добу при пониженні на 106 м нижче статичного. Свердловина № 2 розміщена досить близько від свердловини № 3Г пробурена до глибини 140,0 м. Статичний рівень встановлюється на глибині 14 м. Дебіт свердловини складає 384 м³/добу при пониженні на 22 м.

Крім надмірного споживання існує також загроза забруднення підземних вод в результаті експлуатації. Більша глибина залягання підземних вод робить місце народження підземних вод, яке перетинає свердловина № 3Г, досить захищеним від поверхневого забруднення. Основною мірою їх захисту являється зона суворого режиму.

Основними вимогами до зони суворої санітарної охорони являються наступні: територія зони огорожується, очищується від сміття, озеленюється. Навколо зони влаштовується протидошова каналізація. Поверхневі водотоки відводяться в бік. Проїзні шляхи, які необхідні для проїзду автотранспорту, повинні бути покриті асфальтом або іншим покриттям. В зоні суворого режиму забороняється проведення будь-яких гірничотехнічних і будівельних робіт, а також тимчасове або постійне проживання.

Контроль за хімічним складом здійснюється короткими і повними фізико-хімічними аналізами. Короткі аналізи, які передбачають визначення основного іонного складу води і її мінералізації. Відбір проб здійснюється в один і той же час (допускається відхилення 2-3 дня). Повний фізико-хімічний аналіз води із свердловини і готової продукції виконується Українським НДІ медичної реабілітації і курортології щорічно. Проведені дослідження показали стійкість іонного складу води, яка вивчалася.

Висновок: фактичні запаси по свердловинам значно перевищують вище вказані об'єми запланованого промислового розливу, який з врахуванням витрат на технологічні потреби, буде забезпечений свердловинами № 3Г і № 2 в повному об'ємі, забруднення підземних горизонтів не відбувається.

Кушнірук Ю. С. Рекреація : навч. посіб. Рівне : ФОП М.М. Рожков, 2015. 148 с.

Кушнірук Ю. С. Рекреація та курортологія : навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2012. 146 с.

Новосад Я. О. Гідрогеологія : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2005. 136 с.

Сливка П. Д., Будз О. П. Водогосподарські розрахунки : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2010. 78 с.

Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України. URL: <http://www.kurort.gov.ua/> (дата звернення: 10.11.2019).

Фоменко Н. В. Рекреаційні ресурси та курортологія : підручник. Івано-Франківськ : ІМЕ, 2001. 240 с.

Кюрчев В. М., член-кореспондент НААУ, д.т.н., професор, ректор (Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь), **Мовчан С. І.,** к.т.н., доцент (Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь), **Андріанов О. А.,** к.т.н. (Керівник Запорізького регіонального представництва Українського національного комітету міжнародної торгової палати (ICC UKRAINE), м. Запоріжжя), **Бережецький О. В.,** к.т.н. (Директор товариства з обмеженою відповідальністю «САВ КОМПЛЕКТ», м. Запоріжжя)

ІМПУЛЬСНА ВИСОКОЧАСТОТНА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ОБРОБКА ВОДИ В СИСТЕМАХ ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Одним з головних питань експлуатації металургійних заводів, зокрема – у абразивному виробництві, є організація технічно, економічно та екологічно ефективних методів боротьби із формуванням карбонатних та біологічних відкладень на робочих поверхнях теплообмінного та іншого обладнання у процесі циркуляції води різного ступеню попередньої підготовки.

Стічні води підприємств теплоенергетичної галузі характеризуються стійкими забрудненнями, що мають тенденцію до накопичення, зростання їх загального обсягу та поступового відкладення на внутрішніх металевих поверхнях. Остання обставина суттєво скорочує термін експлуатації всієї системи оборотного водопостачання, яка використовується в теплоенергетичній галузі і стимулює запуск складних негативних процесів, що відбуваються при значному перепаді температурного режиму води та оливи, які нагріваються і відводять тепло. Тому, дослідження щодо попередження захисту внутрішніх металевих поверхонь теплообмінного устаткування в теплоенергетичній та теплотехнічній галузях є актуальною прикладною науково-технічною задачею водогосподарського комплексу країни.

Принцип дії приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води, що неінтрузивно (ззовні, без порушення суцільності труби або виробу) монтується на трубу безпосередньо перед входом охолоджуючої води у котельне обладнання або теплообмінні апарати, базується на генеруванні та подальшій циркуляції у водяному контурі імпульсного сигналу спеціальної форми, потужності та частоти, що призводить до групування вільних іонів кальцію та магнію у неадгезивні кластери, які не в змозі прикріплюватися до внутрішніх стінок труб та обладнання. Одночасно присутні біологічні клітини досить швидко гинуть завдяки підвищеному осмотичному тиску. Прилад має малу (1-60 Вт) потужність та підключається до електричної мережі змінного струму напругою 220В.

Вкрай актуальним є питання підбору ефективних і водночас екологічних технологій боротьби із карбонатними та біологічними відкладеннями на котельному і теплообмінному обладнанні підприємств енергетики, важкої

промисловості та житлово-комунального господарства.

В промисловості України не існує широко та системно впроваджених ефективних програм організації захисту водно-хімічний режим оборотних систем охолодження, щоб вирішували одночасно наступні чотири проблеми, які технологічно пов'язані між собою:

- знищення та запобігання виникненню карбонатних відкладень;
- зниження швидкості корозії конструкційних матеріалів;
- знищення та запобігання біологічного обростання систем охолодження;
- знищення та запобігання корозії металу.

Загальновідомо, що накопичення цих відкладень шкодить процесам тепловідведення, скорочує ресурс обладнання, не дозволяє забезпечувати теплові параметри технологічного циклу, призводить до підвищених простоїв та обсягів ремонтних робіт, збільшенню застосування хімічних реагентів.

Шар накипу товщиною 1 мм, за термічним опором, має еквівалент орієнтовно 40 мм сталеві стінки, а плівка мікроорганізмів товщиною у 0,25 мм може знизити теплопередачу до 25%.

Підсумки візуальної оцінки впливу дії тестового приладу «Hydroflow Industrial (test)» на стан поверхонь його пластин як по водному, так і по масляному контурах наведено на фото 1, а, б, в і г.

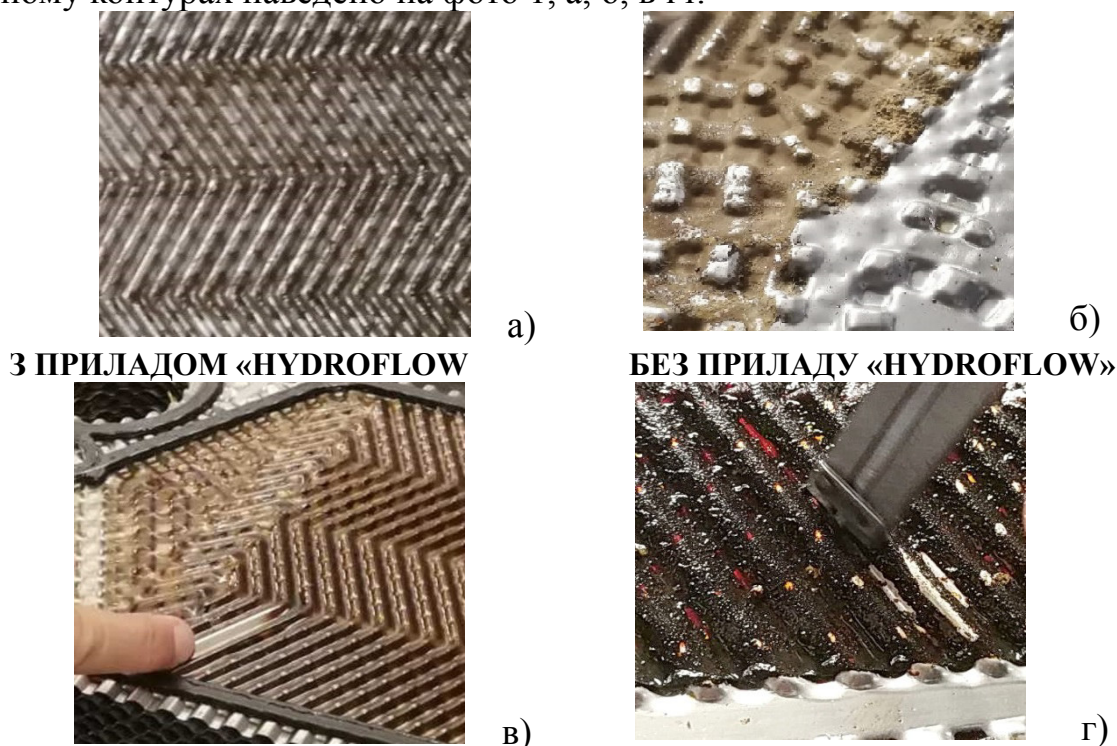


Рис. 1. Ілюстрація стану поверхонь по водному і масляному контуру до і після використання приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води: а і в – з приладом, б і г – без приладу

Традиційні механічні та хімічні засоби боротьби з відкладеннями на внутрішніх поверхнях енергетичного та металургійного обладнання, як правило, недосконалі, витратні, несуть у собі негативні екологічні наслідки та ризики пошкодження обладнання. А саме головне – вони не вирішують питання

подальшого захисту очищених поверхонь від тих же відкладень у процесі подальшої експлуатації навіть після чергового очищення.

Особливо ризикованими та небезпечними є часті зупинки та хімічні кислотні обробки пластинчастих теплообмінників. Кожна з них неминуче призводить до пошкодження тонкого плакіровочного шару, що, попередньо, в умовах заводського виробництва, наноситься на кожен з пластин та до часткової деформації ізолюючих прокладок, що стає причиною деформацій та негерметичності теплообмінника в цілому.

Пошкодження гладкого плакіровочного шару, в свою чергу, веде до підвищеної шорсткості поверхні пластини, підвищеної адгезивності, стрімкого наростання шару нових відкладень та швидкої втрати короткострокового позитивного ефекту після хіміко-механічного очищення.

Підсумки візуального спостереження наочно свідчать, що з боку водного контуру було зафіксовано повну відсутність прикипілого шару карбонатних або біологічних відкладень, а наявна напівпрозора плівка легко видалялася ганчір'ям. З боку масляного контуру були повністю відсутні закоксовані відкладення оливи, а присутній тонкий шар оливи легко видалявся з поверхні пластини ганчір'ям.

Ці показники повністю підтвердили раніше зроблені, на базі аналітичних розрахунків та їх графічного зображення, висновки щодо ефективності дії тестового приладу «Hydroflow Industrial (test)» на забезпечення надійного захисту робочих поверхонь пластин пластинчастого теплообмінного апарату від формування на них шарів накипу, біовідкладень на закоксованій оливи.

Наведені характеристики і переваги наочно свідчать щодо ефективності застосування тестового приладу «Hydroflow Industrial (test)» для захисту робочих поверхонь від шкідливих відкладень з обох боків пластин випробувального теплообмінника.

Додатковим опосередкованим доказом активного виводу неадгезивних кальцитних кластерів з контуру водоохолодження теплообмінника є чіткі та інтенсивні білі сліди кальцитів на підлозі у зоні виходу відпрацьованої охолоджувальної води у місці розриву її струменю.

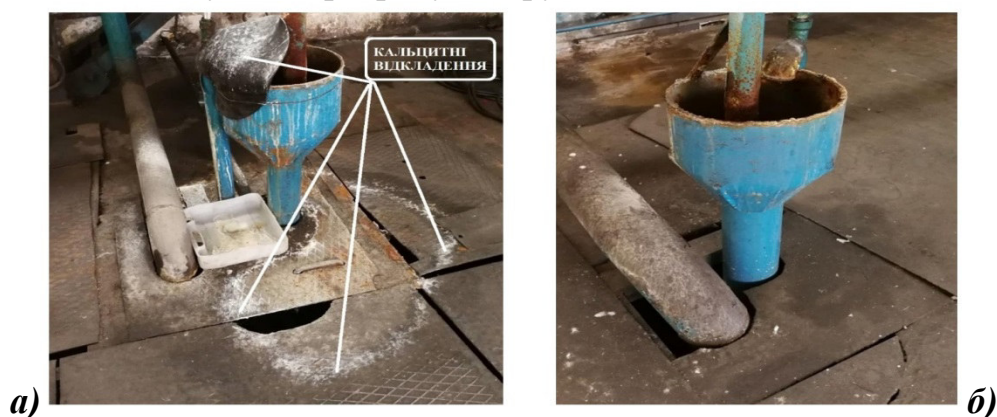


Рис. 2. Ілюстрація наявності кальцитних відкладень під впливом приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води:

а) з приладом, б) без приладу

Прилад «Hydroflow Industrial (test)» апробовано в системах оборотного водопостачання промислових підприємств різних галузей країни: на пластинчастому теплообміннику паросилового цеху центральної компресорної станції, на паровому котлі котельної установки теплосилового цеху і маслоохолоджувачі маслостанції насосу пульпонасосної станції шламового цеху. Промислові випробування було проведено в широкому діапазоні температурного перепаду оливи і води, переконливо довели надійність та ефективність процесів захисту від накипу і біообростання на робочих поверхнях трубопроводів та обладнання, а саме:

1. Високу ефективність методу при видаленні наявних і запобіганні утворенню нових карбонатних та біологічних відкладень у контурі водоохолодження, а також – закоксованих відкладень у контурі оберту оливи на виробничих об'єктах абразивної промисловості, зокрема – системі охолодження компресору.

2. Суттєве покращення процесів водоохолодження та тепловідведення, зменшення теплового навантаження на обладнання, підвищення економічної ефективності ремонтів та експлуатації основного та допоміжного виробничого обладнання у металургії за рахунок зменшення трудовитрат та збільшення міжремонтних періодів.

3. Доцільність, дієвість та ефективність застосування паралельної системи збору, фіксації, передачі та обробки даних, а також спеціально розробленого програмного забезпечення на базі відомих формул розрахунку середнього логарифмічного температурного напору та умовної розрахункової товщини шару накипу, що дозволяє коректно, у графічному вигляді відображати відповідні теплотехнічні процеси.

Запольський А. К., Мешкова-Клименко Н. А., Астрелін І. М., Брик М. Т., Гвоздяк П. І., Князькова Т. В. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод : підручник. Київ : Лібра, 2000. 552 с.

Вітковський В. С., Гламаздін П. М., Габа К. О. Перспективи розвитку нових методів підготовки води для систем централізованого теплопостачання. *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки* : науково-технічний збірник / головний редактор А. М. Кравчук. Київ : КНУБА, 2016. Вип. 27. С. 45–62.

Гламаздін П. М., Цикал К.О. Фізичний механізм очищення накипних відкладень на поверхнях елементів централізованих систем теплопостачання за допомогою ПАР. *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки* : науково-технічний збірник. Київ : КНУБА, 2014. Вип. 24. С. 56–62.

Звіт «Щодо виконання Програми виробничих випробувань приладу «Hydroflow Industrial (test)» на пластинчастому теплообміннику № 1 (ПТО № 1) паросилового цеху № 18 центральної компресорної станції ПрАТ «Запорізький абразивний комбінат» / розробник С. В. Бережецький. Виконавці О. А. Андріанов, О. В. Бережецький, С. І. Мовчан. Запоріжжя, 2019. 20 с.

Акт від 26.11.2019 р. «Затвердження Звіту щодо виконання Програми виробничих випробувань приладу Hydroflow Industrial (test)» на пластинчастому теплообміннику № 1 (ПТО № 1) паросилового цеху № 18 центральної компресорної станції ПрАТ «Запорізький абразивний комбінат». Запоріжжя, 2019. 4 с.

Лавров В. В., д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри загальної екології
(Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква)

СИСТЕМНИЙ І КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХОДИ У МЕТОДОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Концепцією сталого розвитку визначено, що для забезпечення виваженого та ефективного розв'язання будь-якої проблеми суспільної діяльності, необхідно взаємозалежно, погоджено вирішувати усі три її складники – соціальний, економічний та екологічний. Лише така умова дає змогу досягти збалансованого врахування різних за суттю і сферою задоволення соціальних, економічних та екологічних інтересів – завдяки дотриманню паритету відповідних цілей під час прийняття управлінських рішень. Природокористування має бути соціально-економічно-екологічно збалансованим, екосистемно організованим і обмеженим природоохоронними нормами. Проблема створення умов сталого (збалансованого) розвитку інтегровано, системно пронизує усі сфери суспільного життя і тому потребує застосування міждисциплінарного інструментарію підходів наукознавства у питаннях наукового аналізу та гармонізації різносутнісних цінностей, мотивів і норм діяльності, вироблення узгоджених засад міжсекторальної співпраці; системного підходу, міжсекторального та кібернетичного принципів – у питаннях управління. Застосування цих базових та інших спеціалізованих підходів і принципів має бути гармонійно інтегрованим та гнучким для вчасного внесення коректив, інновацій (Лавров, 2009; Лавров та ін., 2016).

За міжнародними нормами, збалансоване природокористування – це процес міжсекторально узгодженого, системного впровадження у практику соціально-економічних стратегій розвитку суспільства на засадах постійного паритетно виваженого коригування його потреб (балансу соціальних, економічних та екологічних цінностей) з урахуванням результатів пізнання законів природи та зміни суспільних регуляторів її збереження. Аналіз історії розвитку людського суспільства свідчить, що усі конфлікти людини з природою виникають через протиріччя різних за суттю, виміром та сферами чинності соціальних, економічних та екологічних цінностей. Основною причиною ціннісного конфлікту є історично сформоване споживацьке, корисливе ставлення людини до природи, антропоцентричність суспільного розвитку, закріплені у парадигмі раціонального природокористування. За конкурентних умов ринку, глобалізації домінування матеріальних інтересів у житті суспільства, триває загострення ціннісного конфлікту і відповідних мотивації та програм дій на різних ієрархічних рівнях: міжнародних, між секторами економіки держави, між економікою та охороною НПС, між суспільними групами, між програмами різного цільового спрямування, між особистостями та їх оточенням (Лавров та ін., 2016). Зазначений ціннісно-методологічний, нормативно-правовий та

організаційний конфлікти управління природними ресурсами ландшафтної сфери можна зобразити такою моделлю (рисунок).



Рисунок. Ціннісний, нормативно-правовий та організаційний конфлікти управління природними ресурсами ландшафтної сфери: SD – сталий розвиток, (англійською – sustainable development). Зона «SD» (накладання проєкцій «економіка», «суспільство», «природа») – зона гармонійного погодження у різних сферах діяльності соціальних, економічних та екологічних цінностей/потреб, мотивів/інтересів, цілей, пріоритетів дій, економічних та екологічних законодавчих норм, відповідного розподілу ресурсів з урахуванням суспільних потреб та умов діяльності, застосування методології збалансованого природокористування та системи підтримання сталого розвитку. ПТК – природно-територіальний комплекс (Исаченко, 1980); СТК – суспільно-територіальний комплекс (Дубін, 2000); ПГТС – природно-господарська територіальна система (Паламарчук та ін., 2004); ЛГТС – лісогосподарська ТС (Дубін, 2000)

Як відомо, всі об'єкти природної реальності мають системну організацію, а біосфера – це ієрархія взаємопов'язаних екосистем (біосистем). Тому як базовий методичний принцип дослідження та впровадження ідей сталого природокористування у життя експертами вибрано *системний підхід* як найприйнятнішу основу для «м'якої» міжсекторальної гармонізації стратегій розвитку галузей економіки та діяльності суб'єктів господарювання, охорони навколишнього природного середовища, погодження відповідних наукових парадигм, що обслуговують певні сектори природокористування та іншої діяльності (Монреаль, 2003). Це зумовлено тим, що суспільству, економіці, НПС та системі «суспільство–природа» властиві специфічні властивості динаміки природних систем (стохастичність, емерджентність, синергізм, тощо), які неможливо адекватно врахувати за комплексного підходу до діяльності (Белорус и др., 2000; Вернадский, 1967; Голубец, 1982; Горленко и др., 1994; Гринів, 2001; «Оцінка і напрямки...», 2003; Солнцев, 1981; «Управление риском...», 1995; Шилов, 1981). Проте, досі у літературі і, особливо, в практиці частіше оперують поняттям «комплексний підхід», або вживають його поряд із «системним підходом» як синоніми чи споріднені поняття. Це зумовлено тим, що, порівняно з системним, комплексний підхід має триваліше опрацювання й випробовування практикою, він значно більше поширений, підкріплений чинними нормативами права і має численних прибічників, фахівців. Тому це

питання варте обговорення для з'ясування відмінностей між цими підходами, сфери їх застосування та коректного вибору методичних прийомів діяльності.

Як зазначають Б.А. Райзберг та ін. (1975), поняття «системність» характеризує цілеспрямованість, впорядкованість, організованість, тоді як поняття «комплексність» віддзеркалює взаємозв'язок, взаємозумовленість, різнобічність, широту охоплення проблеми дослідження. Розвиваючи цю тезу, автори стверджують, що поняття «системність» є більш ємним ніж «комплексність». Системність як властивість, однаковою мірою охоплює зв'язки всередині одного рівня (горизонтальні) і між різними рівнями (вертикальні). А комплексність як вимога враховувати взаємозв'язані фактори, що впливають на проблему (систему), охоплює переважно зв'язки одного чи суміжних рівнів ієрархічної структури даної системи, тобто вибіркові зв'язки.

Сутнісну різницю між комплексним і системним методологічними підходами доволі вдало показано В.Н. Спицнаделем (2000):

- розвиток комплексного підходу відбувається в межах знань багатьох наук, що розвиваються відокремлено і, відповідно, мають свої, не завжди узгоджені засади. Причому цей розвиток відбувається на рівні наявних знань кожної дисципліни з подальшим підсумовуванням їхніх результатів;

- розвиток же системного підходу відбувається в межах однієї науки – системології. Вона має загальнотеоретичний характер та віддзеркалює інтеграційні процеси між елементами різних наук, що пронизують системну логіку як одне ціле. Причому розвиток здійснюється на рівні нових (синтезуючих) знань, які мають системотвірний характер: установлення різних зв'язків, принципів, законів, закономірностей;

- оскільки комплексний підхід включає низку методів емпіричного порядку, які не мають своїх принципів, він віддзеркалює організаційно-методичний підхід у дослідженні, проектуванні, виробництві;

- системний підхід є методологічним, всебічним, характеризує вищий теоретичний рівень, є повнішим і ближчим до природи систем і тому є об'єктивнішим порівняно з комплексним підходом.

Отже, комплексний підхід є частковим варіантом системного підходу, він не враховує усіх значимих факторів та ефектів їхнього сумісного впливу. За своєю суттю він все-таки є сумативним, антропоцентричним і тому не дає змоги належним чином узгодити соціально-економічні та природоохоронні цілі. Тривале застосування методів комплексного управління розвитком суспільства на антропоцентричних засадах соціально-економічного розвитку і раціонального природокористування довело неприйнятність цього підходу для розв'язання проблем збереження НПС. Тому його доцільно застосовувати для вироблення стратегії і тактики управління, спираючись на чинну, частково «несистемну» ще нормативно-правову базу та наявних фахівців, поступово узгоджуючи плани дій із системними засадами сталого розвитку, особливо щодо управління біотичними ресурсами, екологічними загрозами.

Застосування системного підходу дає можливість охопити аналізом усю сферу пізнання, доступну для дослідника, до тих меж, поки всі значущі

взаємозв'язки не буде враховано у конкретній системі (об'єкті і предметі дослідження). Системний підхід необхідний для вироблення найадекватніших щодо досліджуваної проблеми методології і методів суспільно-практичної діяльності, виходу з-під впливу волюнтаризму командно-адміністративної системи, недосконалого нормативного поля, а також для врахування динаміки стану об'єкта прикладення управлінських рішень, впливу різних чинників, у т.ч. інтересів, зміни цінностей у просторі та часі, тощо. Саме ці вимоги є важливими складниками концепції сталого розвитку. Набутий досвід свідчить, що в аналізі конкретних ситуацій необхідно застосовувати міждисциплінарні підходи й методи пізнання, зокрема наукознавчий підхід. Вони дають змогу вийти за межі наявного емпіричного знання, моделювати і прогнозувати ситуацію з урахуванням стохастичності та інших нелінійних властивостей динаміки соціально-економічних та природних систем, а також наслідків їх взаємодії. В управлінні необхідний міжгалузевий, інтегрований та інші синтезуючі принципи співпраці по вертикалі й горизонталі. Усі рівні управління мають діяти узгоджено, з дотриманням принципу субсидіарності та засад співпраці, визначених законодавством України і міжнародними угодами.

Белорус О. Г., Лукьяненко Д. Г. Глобальные трансформации и стратегии развития : монографія. К. : Ориане, 2000. 424 с.

Вернадский В. И. Биосфера. М. : Мысль, 1967. 376 с.

Голубец М. А. Актуальные вопросы экологии. К. : Наук. думка, 1982. 158 с.

Проблемы комплексного развития территории / Горленко И. А., Руденко Л. Г., Малюк С. Н. и др. К. : Наук. думка, 1994. 295 с.

Гринів Л. С. Екологічно збалансована економіка: проблеми теорії. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2001. 240 с.

Дубін В. Г. Еколого-географічні основи використання і відтворення лісу в Україні: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. К., 2000. 22 с.

Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / Дудкін О. В., Єна А. В., Коржнев М. М. та ін. К. : Хімджест, 2003. 400 с.

Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды. М. : Мысль, 1980. 264 с.

Лавров В. В. Методологія сталого розвитку лісової галузі України: теорія і практика: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. К., 2009. 43 с.

Лавров М. В., Лавров В. В. Проблема вибору цінностей суб'єктами діяльності у контексті реалізації збалансованого природокористування. *Сталий розвиток економіки*. 2016. № 3(32). С. 126–135.

Паламарчук В. О., Мішенін Є. В., Коренюк П. І. Еколого-економічні та соціальні нариси з проблем природокористування : монографія. К. : Пороги, 2004. 238 с.

Райзберг Б. А., Голубков Е. П., Пекарский Л. С. Системный подход в перспективном планировании. М. : Экономика, 1975. 271 с.

Солнцев В. Н. Системная организация ландшафтов (проблемы методологии и теории). М. : Мысль, 1981. 239 с.

Спицнадель В. Н. Основы системного анализа. СПб. : Изд. дом «Бизнес-пресса», 2000. 326 с.

Управление риском в социально-экономических системах: концепция и методы ее реализации. *Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях*. 1995. Ч. I. № 11. С. 3–35.

Шилов И. А. Биосфера, уровни организации жизни и проблемы экологии. *Экология*. 1981. № 1. С. 5–11.

Лебедь О. О., ст. викладач (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Мислінчук В. О., к.п.н., доцент** (Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне), **Клименко М. О., студент III курсу** ННІАЗ (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ЗА МОДЕЛЛЮ «РАДОН-2013» ДЛЯ ЖИТЕЛІВ М. РІВНЕ ВІДВДИХАННЯ РАДОНУ

Радон (хімічний елемент з атомним номером 86) – це хімічно інертний природний радіоактивний газ без запаху, кольору і смаку. Основним шляхом впливу на людину радону і дочірніх продуктів його розпаду (ДПР) є інгаляція, а критичним органом є легені. Внаслідок своєї інертності після вдихання радон майже повністю виходить з легенів після видиху, але короткоживучі продукти його розпаду (*Po-218*, *At-218*, *Pb-214*, *Bi-214*, *Po-214* та *Tl-210*), що є металами, осідають в нижній частині легенів, випромінюють 5 α - і 4 β -частинки, вражаючи епітеліальні клітини. Таким чином, більшу частину дозового радіоактивного навантаження на легені формує не сам радон, а його ДПР. Інтенсивне опромінення легенів радоном призводить до виникнення в них онкологічних захворювань, в першу чергу, аденокарциноми, лусковидної та дрібноклітинної карциноми, що ставить радон на друге за значимістю місце після паління цигарок серед причин розвитку раку легенів у багатьох країнах (WHO, 2009; EPA, 2003; Darby et al., 2006).

У сучасному науковому співтоваристві прийнято розрізняти наступні категорії радіологічного ризику захворювання на рак легенів: **абсолютний ризик (AR, англ.: absolute risk)** – імовірність виникнення раку легенів протягом життя або протягом заданого інтервалу часу; **відносний ризик (RR, англ.: relative risk)** – відношення абсолютного ризику виникнення онкологічного захворювання (рак легенів) в опроміненій популяції до ризику для подібної неопроміненої популяції; **додатковий відносний ризик (R, англ.: excess relative risk)** – відносний ризик мінус одиниця.

Додатковий відносний ризик R виникнення раку легенів у населення у віці t визначається коефіцієнтом базової вік – специфічної частоти захворюваності $\lambda_0(t)$ та коефіцієнта додаткового відносного ризику K_{ERR} , який, в свою чергу, залежить від величини експозиції P_{WLM} за ДПР радону, розподілу експозиції за часом, віку на момент оцінки ризику і кількох інших параметрів. Він визначається за формулою (Жуковский и др., 1997):

$$R = \sum_{t=0}^{t_{\max}} \lambda_0(t) p_0(t) K_{ERR}(t) \cdot \exp \left[- \sum_{t'=0}^t k_{let} \lambda_0(t') K_{ERR}(t') \right], \quad (1)$$

де $p_0(t)$ – функція дожиття, яка визначається як імовірність досягнення людиною віку t (із народження). Вона враховує демографічні особливості території, а також те, що смерть визначається різними причинами, а не тільки впливом радіаційного фактора; k_{let} – коефіцієнт летальності (для раку легенів $k_{let} = 0,95$).

Існує близько 20 різних моделей розрахунку коефіцієнта додаткового відносного ризику K_{ERR} і, відповідно, додаткового відносного ризику R , що базуються на врахуванні різних супутніх факторів. Однією з особливостей застосування таких моделей є те, що коефіцієнти ризику моделей нормовані на експозицію в одиницях WLM . Наприклад, в **моделі постійного пропорційного ризику (ППР)** $K_{ERR}(t)$ визначається потужністю експозиції за ДПР радону, отриманої у віці t_e , $P_{WLM}(t_e)$, і не залежить від інших факторів:

$$K_{ERR}(t) = 0,0083 \cdot P_{WLM}(t_e), \text{ для } t \geq t_e + \tau, \quad (2)$$

де τ – латентний період, що становить 5 років.

У **моделі GSF (Якобі)** ураховується, що коефіцієнт K_{ERR} залежить від часу, що пройшов із моменту впливу ДПР радону $\varphi(t-t_e)$ і віку на момент опромінення $s(t_e)$.

Коефіцієнт додаткового відносного ризику, зумовлений кумулятивною експозицією ДПР радону за весь період, починаючи з початку життя, для даної моделі розраховується за формулою:

$$K_{ERR}(t) = \int_0^{t-\tau} K_R(t, t_e) \cdot dt_e \approx \sum_{t_e=0}^{t-\tau} P_{WLM}(t_e) \cdot s(t_e) \cdot \varphi(t-t_e), \quad (3)$$

де $s(t_e)$ – коефіцієнт пропорційності, що враховує канцерогенну сприйнятливність легенів, яка зменшується зі збільшенням віку людини, що опромінюється; функція $\varphi(t-t_e)$ характеризує розподіл відносної латентності і нормована на одиницю в максимумі. Наступним за цим максимумом передбачається зменшення додаткової відносної частоти захворювань із періодом дворазового зменшення, що дорівнює 10 років.

Модель ризику BEIR-VI враховує максимальну кількість факторів, які впливають на процеси виникнення радіаційно-індукованого раку легенів. До таких факторів належать: час, що минув із моменту опромінення ДПР радону; вік на момент оцінки ризику; факт паління тютюну; рівень еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) радону, за якої була сформована отримана експозиція (BEIR VI, 1999).

Комітет BEIR-VI розробив дві моделі ризику: в першій («експозиція – вік – тривалість» – **EAD**) враховується досягнутий вік людини, час, що минув після експозиції, та тривалість експозиції; друга модель враховує інтенсивність впливу, а не її тривалість (модель «експозиція – вік – інтенсивність» – **EAS**). Загальний вигляд функції $K_{ERR}(t)$ в моделях BEIR-VI наступний:

$$K_{ERR} = \beta (P_{5-14} + \theta_{15-24} \cdot P_{15-24} + \theta_{25+} \cdot P_{25+}) \varphi_{age} \gamma_Z, \quad (4)$$

де β – основний параметр залежності «експозиція – відповідь» («ризик –

коефіцієнт»), P_{5-14} , P_{15-24} , P_{25+} – вікна експозиції, які визначають кумулятивну експозицію радону і його ДПР, отриману в інтервалах часу від (5-14) років до часу t , від (15-24) років до часу t й від 25 років і більше до часу, t для якого проводиться оцінка ризику; θ_{15-24} , θ_{25+} – коефіцієнти, що визначають відносний внесок в ризик виникнення раку легенів від експозицій, отриманих в зазначені інтервали часу до віку t , параметр φ_{age} визначає залежність канцерогенної сприйнятливості тканини легенів від досягнутого віку; параметр γ_Z залежить від тривалості опромінення (в роках).

Модель FCZ є лінійною моделлю, яка враховує модифікуючі ефекти віку при медіанному опроміненні, а також час, що минув після медіани експозиції. $K_{ERR}(t)$ в даній моделі визначається із співвідношення:

$$K_{ERR} = \beta \cdot W \cdot \exp((\varphi \cdot A) + (\gamma + T)), \quad (5)$$

де β – коефіцієнт нахилу співвідношення «експозиція-відповідь» (ризик-коефіцієнт), а W – коефіцієнт експозиції за 5 років до даного часу. Змінні величини A та T представляють вік при середній експозиції та час, починаючи з медіани, відповідно, а φ та γ є пов'язаними параметрами.

Недоліками даних моделей є табличний характер коефіцієнтів, що спотворює гладкість залежностей K_{ERR} від терміну дії радону на жителів урбоекосистеми вибраної території. Розрахунки за пропонованими моделями дають графіки у вигляді негладких функцій (рис. 1).

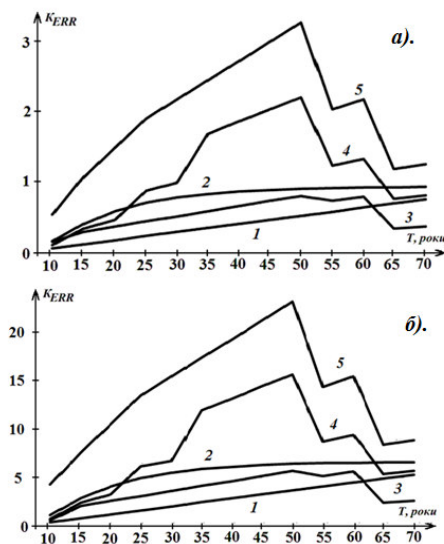


Рис. 1. Залежність K_{ERR} від часу проживання в будинку із об'ємною активністю радону а). 200 Бк/м³ і б). 1420 Бк/м³ у розрахунках за різними моделями: 1. ППР; 2. Якобі; 3. BEIR-IV; 4. AID; 5. AIC

Розрахунки додаткового відносного ризику R за даними моделями встановлюють значення від 5 до 20% для урбосистеми м. Рівне при умові проживання населення в будинках з середньою об'ємною активністю радону 200 Бк/м³ на протязі 70 років.

Модель «Радон-2013» розроблена в Російській Федерації (Демин и др., 2011). Автори визначають її як нову поліпшену версію моделі «залежність – доза-ефект (ЗДЕ)» з урахуванням нових даних, що стосуються оцінки впливу радону на здоров'я людини і нових методичних розробок. Вона охоплює: метод оцінки експозиційних доз впливу радону; удосконалену модель ЗДЕ; власне методику оцінки ризику.

На відміну від моделі BEIR-VI, де параметри $\theta(x)$ і $\varphi(x)$ задаються таблично, у моделі «Радон-2013» для них запропоновано використовувати згладжену функцію (рис. 2)

$$F = \frac{A}{1 + B \cdot \exp(C \cdot x)} + D, \quad (6)$$

де параметри A , B , C і D задаються таблично.

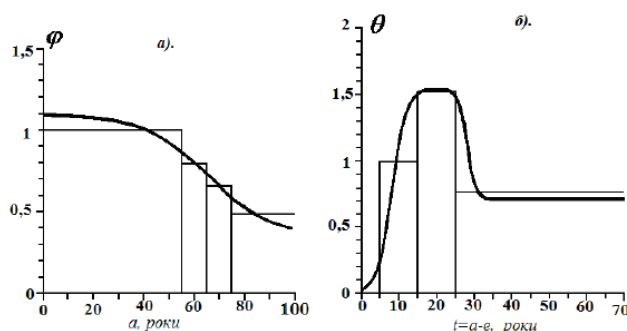


Рис. 2. Згладжені залежності $\varphi(x)$ і $\theta(x)$ (стовпцями показані залежності, які використовуються в моделях AID та AIC). Тут e – час експозиції, t – час виявлення ефекту від опромінення

Запропонована модель дозволяє точніше розраховувати кількісні значення додаткового відносного ризику R , оскільки враховує більше параметрів, що впливають на виникнення онкологічних захворювань легенів жителів міста за рахунок радону, та використовує згладжені функції коефіцієнтів. Так, наші розрахунки ризиків за даною моделлю дають значення R близько 23% при умові проживання населення в будинках з середньою об'ємною активністю радону 200 Бк/м^3 на протязі 70 років.

Darby S., Hill D., Auvinen A., Barros-Dios J. M. et al. Residential radon and lung cancer: detailed results of a collaborative analysis of individual data on 7148 subjects with lung cancer and 14208 subjects without lung cancer from 13 epidemiologic studies in Europe. *Scand. J. Work Environ. Health.*, 2006.32 (Suppl. 1). P. 1–83.

EPA assessment of risks from radon in homes. Washington, DC: EPA; June, 2003.

Health effects of exposure to radon. BEIR VI. Washington, DC: National Academy Press; 1999.

Демин В. Ф., Жуковский М. В., Иванов С. И., Ярмошенко И. В. Модернизированный вариант модели оценки риска воздействия радиоактивного радона. *Медицинская радиология и радиационная безопасность*, 2011. 56 (5). С. 21–30.

Жуковский М. В., Ярмошенко И. В. Радон: измерения, дозы, оценка риска. Екатеринбург : УрО РАН; 1997. 232 с.

Ліхо О. А., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Гакало О. І., к.с.-г.н., викладач** (Технічний коледж Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ПІДХОДИ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ЛАНДШАФТНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ БАСЕЙНІВ МАЛИХ РІЧОК

Басейновий підхід є досить актуальним при вивченні процесів, що відбуваються в природному середовищі. Цьому сприяють чітко визначена функціональна єдність басейну і його територіальна визначеність, що створює сприятливі умови для організації експериментальних досліджень та інтерпретації їх результатів.

При обґрунтуванні ландшафтно-екологічних заходів у межах басейнів річок ефективним є вивчення басейнової структури, яка відображає взаємозв'язок екологічного стану водних об'єктів і властивостей навколишніх ландшафтів. Принципи аналізу басейнової ландшафтно-територіальної структури описані в роботах Р. Е. Хортон (1948), Ф. М. Мількова (1981), І. П. Ковальчука (1997), О. М. Антіпова (2000), та інших вчених.

Досліджуючи басейнові системи, виділяють ландшафтні територіальні структури різних типів. Ландшафтно-територіальна структура (ЛТС) – це сукупність ландшафтних територіальних одиниць, пов'язаних певними просторовими відносинами.

Залежно від основних системоутворюючих відносин розрізняють чотири типи ЛТС: генетико-морфологічну; позиційно-динамічну; парагенетичну; басейнову. Басейнова ЛТС виділяється виходячи із спільності просторових відносин, обумовлених поверхневим стоком води і водним режимом ґрунтів (Гродзинський, 2005).

Відомо, що на величину стоку, каламутність річкової води, її хімічний склад, крім морфографічних особливостей басейнової ЛТС, впливає характер рослинності на території басейну річки, і в першу чергу – лісистість.

Лісові насадження сприяють зменшенню поверхневого стоку та поліпшенню якості води в річках. Чітка залежність величини стоку від лісистості характерна для басейнів 1-3-го порядків (коефіцієнт кореляції становить 0,6-0,8).

Зі збільшенням порядку басейну ця залежність стає все менше і, за дослідженнями Н. А. Ржаніцина (1960), в басейнах 6-7-го і більш високих порядків зникає (Гродзинський, 2005).

Таким чином, можна зробити висновок, що в басейнах малих річок, які як правило, є притоками 1-3-го порядків, характер та інтенсивність використання водозбірної площі в значній мірі визначає гідрохімію води і загальний стан

водних екосистем. У зв'язку з цим дослідження в даному напрямку є достатньо актуальними.

Для більшості річок України характерно порушення природного екологічного балансу, що пояснюється антропогенним навантаженням на їх водозбори.

До числа головних причин, що викликають негативні явища на річках, відносяться надмірна освоєність водозборів, порушення природного механізму надходження рідкого і твердого поверхневих стоків.

Зміни в цих процесах призводять до того, що на річках формуються гідрологічні умови, які раніше не були для них характерні. В результаті змінюються морфометричні параметри річок і значно погіршуються умови існування гідробіонтів (Яцик, 2000).

Басейнові ЛТС, до складу яких входять русло, заплава, гідрографічна мережа, ландшафти басейну річки, являють собою саморегулюючі системи, які прагнуть до підтримки стабільного стану. Ця система досить складна як за кількістю чинників, які обумовлюють її функціонування, так і за характером взаємодії факторів між собою.

У свій час нами проводилися багаторічні дослідження в басейнах річок Турія та Західний Буг. Встановлено, що загальний екологічний стан річки в значній мірі залежить від рівня антропогенного навантаження на басейни малих річок, які є притоками 1-го і 2-го порядків.

Порушення оптимального співвідношення площ, зайнятих лісами, багаторічними травами, однорічними сільськогосподарськими культурами, недостатня робота по організації протиерозійних заходів на водозборі призводить до швидкого проходження поверхневого стоку, активізації ерозійних процесів і в кінцевому підсумку замуленню річок (Гродзинський, 1993).

Результати досліджень показали, що для оптимізації басейнової ЛТС доцільно використовувати методику, розроблену М. О. Клименком і О. А. Ліхо (2004).

Запропонована методика оцінки екологічного стану малих річок за комплексним показником антропогенного навантаження (КПАН), дозволяє не тільки оцінити екологічний стан басейну річки, а й визначити основні напрями його оптимізації.

Оцінка рівня антропогенного навантаження в басейнах річок проводиться з урахуванням показників, об'єднаних у блоки: «використання водних ресурсів», «використання земельних ресурсів», «техногенне навантаження».

Показники, які входять до блоку «використання земельних ресурсів» відображають, по суті, характер антропогенного навантаження на басейнову ЛТС.

Для кожного з показників (лісистість, розораність, екологічно стійкі території, сільськогосподарське освоєння), на основі опорних таблиць визначаються оптимальні значення, які характерні для стабільних річкових екосистем.

Оптимальне співвідношення між стійкими і нестійкими елементами ЛТС встановлені виходячи з кореляційної залежності між коефіцієнтом стоку і лісистістю територій (Яцик, 2007).

Порівняння фактичних та оптимальних значень показників, які характеризують басейнову ЛТС, дозволяє визначити спрямованість корекції структури ландшафту.

Опорні таблиці, за допомогою яких визначаються оптимальні значення показників для всіх елементів ландшафту басейну річки, розроблені нами для Поліської, Лісостепової та Степової природно-кліматичних зон України.

Хортон Р. Е. Эрозионное строение рек и водосборных бассейнов. Москва : Изд-во иностр. лит-ры, 1948. 159 с.

Мильков Ф. Н. Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования. *География и природные ресурсы*. 1981. № 4. С. 11–17.

Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів : Інститут Українознавства, 1997. 440 с.

Антипов А. Н., Федоров В. Н. Ландшафтно-гидрологическая организация территории. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2000. 254 с.

Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір : монографія. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. Т. 2. 503 с.

Яцик А. В., Хорев В. М. Водне господарство в Україні. Київ : Генеза, 2000. 437 с.

Гродзинский М. Д., Шищенко П. Г. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном природопользовании. Киев : Либідь, 1993. 224 с.

Клименко М. О., Ліхо О. А. Методика оцінки екологічного стану басейнів малих річок (на прикладі басейну Західного Бугу). *Природні ресурси Волині. Результати фундаментальних досліджень (1993–2003 рр.)* : матеріали наукової конференції. *Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки*. Луцьк : РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2004. С. 61–63.

Яцик А. В., Канаш О. П., Шашук В. А. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України. Київ : УНДІВЕРП, 2007. 71 с.

Ліхо Е. А. Оптимизация ландшафтной территориальной структуры бассейнов малых рек Полесья Украины / *Академику Л. С. Бергу – 140 лет: Сборник научных статей*. Бендеры : Еко-TIRAS, 2016. С. 158–161.

Ліхо О. А., Гакало О. І. Управління ризиками, що виникають при забезпеченні населення водою. *IV-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/ Ecology – 2009)* : зб. наук. статей. Вінниця, 25-27 вересня 2013 року. Вінниця : ВНТУ, 2013. С. 54–56.

Ліхо О. А., Гакало О. І. Оптимізація забезпечення населення Рівненської області водою за результатами оцінки екологічних ризиків. *Вода: проблеми та шляхи вирішення* : зб. матеріалів IV-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції. м. Рівне 4-7 липня 2013 р. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка. С. 91–96.

Ліхо О. А., Гакало О. І. Формування якості питних вод із різних джерел водопостачання в Рівненській області під впливом антропогенних факторів. *Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування* : матеріали II Міжнародної наукової конференції студентів, магістрантів, аспірантів та молодих вчених. 5-6 грудня 2013 р., м. Харків, Україна. Харків, 2013. С. 69–71.

Лико Д. В., д.с.-г.н., професор, Портухай О. І., к.с.-г.н., доцент, Лико С. М., к.с.-г.н., професор (Рівненський державний гуманітарний університет)

РОЗВИТОК РОСЛИННИЦТВА ЯК ПРІОРИТЕТНА ЦІЛЬ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА РІВНЕНЩИНИ

Одним із важливих чинників впливу на сталий соціально-економічний розвиток України та її регіонів є досягнення стабільного нарощування виробництва сільськогосподарської продукції.

Оскільки в аграрному виробництві виділяють дві головні галузі - рослинництво і тваринництво, їхній розвиток стає стратегічною ціллю сільського господарства.

Рослинництво є основою для кормовиробництва і безпосередньо впливає на розвиток тваринництва, тому постійний регіональний моніторинг його стану є **актуальним** і дозволяє виявити як слабкі, так і сильні сторони та надати рекомендації щодо подальших перспектив розвитку.

Відповідно до стратегічних напрямів розвитку сільського господарства України на період до 2020 року мета стратегії розвитку рослинництва полягала у забезпеченні стабільного нарощування виробництва продукції для потреб внутрішнього і зовнішнього ринку та підвищення ефективності галузі.

Основними цілями розвитку рослинництва на цей період були визначені:

1. Збільшення виробництва продукції рослинництва;
2. Створення збалансованої кормової бази для тваринництва;
3. Створення сировинної бази для біоенергетики;
4. Нарощування експорту продукції рослинництва та продуктів її переробки;
5. Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур (Стратегічні напрями..., 2012).

Мета нашої роботи полягала в аналізі досягнення стратегічних цілей розвитку рослинництва на території Рівненщини.

Земельний фонд Рівненської області складає 2005,1 тис. га, з них 46% території займають сільськогосподарські угіддя, у структурі котрих 71% становить рілля, 27% – сінокоси й пасовища, 1,3% – багаторічні насадження.

Північна частина області знаходиться у зоні Полісся і характеризується картоплярсько-зерновим напрямом спеціалізації аграрного виробництва.

На півдні частина території входить у зону Лісостепу зі зерново-буряківничим напрямом.

У 2018 році посівна площа сільськогосподарських культур за всіма категоріями господарств становила 576,9 тис. га, що на 12,3 тис. га більше відповідно до 2017 року. За цей рік було вироблено валової продукції сільського господарства на суму 7,2 млрд грн.

Обсяг виробництва продукції сільського господарства у розрахунку на 1 особу становить 6218 грн. Питома вага області в загальному обсязі виробництва валової продукції сільського господарства склала 2,7%. (Рослинництво України, 2018; Доповідь..., 2019)

Динаміка посівних площ основних сільськогосподарських культур Рівненщини наведена у таблиці 1.

Таблиця 1

Динаміка посівних площ сільськогосподарських культур (уточнена) на території Рівненської області за період з 1995 року по 2018 рік, тис. га (за даними Головного управління статистики у Рівненській області)

Роки	Культури зернові та зернобобові	Буряк цукровий фабричний	Соняшник	Картопля	Культури овочеві	Плодові та ягідні культур (загальна)
1995	292,7	41,4	0,1	65,9	9,2	13,3
2000	270,8	24,9	0,1	74,0	10,1	9,0
2005	271,5	33,4	0,2	66,6	9,7	7,9
2010	244,2	30,8	2,7	68,7	10,9	7,6
2015	244,8	10,6	4,2	68,8	11,7	7,4
2016	270,0	11,9	15,1	69,9	12,0	7,0
2017	266,2	14,3	24,7	71,1	12,6	7,4
2018	262,1	13,7	24,2	70,9	12,6	7,4

Із наведених у табл. 1 даних випливає, що за період з 1995 року по 2018 рік посівні площі відведені під сільськогосподарські культури зазнавали певних змін. Так, значно збільшилася площа під соняшником від 0,1 до 24,2 тис. га (у 242 рази), під овочевими культурами лише на 3,4 тис. га, під картоплею на 5 тис. га.

У 2018 р. у порівнянні з 1995 роком зменшилися площі під зерновими та зернобобовими культурами на 30,6 тис. га, під буряком цукровим фабричним на 27,7 тис. га, під насадженнями плодкових та ягідних культур на 5,9 тис. га.

Зміна площ зайнятих сільськогосподарськими культурами у період з 1995 року по 2018 рік на території області вплинула і на динаміку обсягу їхнього виробництва (валовий збір), що наведено у табл. 2.

Так, зменшення посівних площ під зерновими та зернобобовими культурами, буряком цукровим фабричним, під насадженнями плодкових і ягідних культур спричинило незначний вплив на обсяг виробництва у період з 1995 року по 2018 рік, що пов'язано зі зростанням їхньої урожайності (табл. 3).

Зменшення валового збору спостерігається лише для буряка цукрового фабричного. За іншими видами сільськогосподарських культур відбувається зростання обсягів виробництва в два і більше рази.

Таблиця 2

Динаміка обсягу виробництва (валового збору) сільськогосподарських культур на території Рівненської області за період з 1995 року по 2018 рік, тис.ц (за даними Головного управління статистики у Рівненській області)

Роки	Культури зернові та зернобобові ¹	Буряк цукровий фабричний	Соняшник ¹	Картопля	Культури овочеві	Культури плодові та ягідні ²
1995	7552,6	7629,5	1,0	6483,6	1041,4	409,7
2000	4947,6	4313,8	0,6	8755,0	1336,5	346,8
2005	5991,6	5819,6	4,5	9120,3	1714,5	515,8
2010	6357,8	10105,1	29,8	10644,0	2164,7	859,1
2015	11015,4	4544,0	95,6	12275,8	2135,7	992,5
2016	13004,6	5438,8	370,4	12494,2	2362,3	776,9
2017	12087,2	6426,4	670,5	13109,1	2681,5	809,0
2018	12595,2	7239,0	584,2	13108,2	2651,0	871,8

Примітка: ¹ У масі після доробки, ² Із загальної площі насаджень, ³ З площі насаджень у плодоносному віці.

Таблиця 3

Динаміка урожайності сільськогосподарських культур на території Рівненської області за період з 1995 року по 2018 рік, ц/га (за даними Головного управління статистики у Рівненській області)

Роки	Культури зернові та зернобобові ¹	Буряк цукровий фабричний	Соняшник ¹	Картопля	Культури овочеві	Культури плодові та ягідні ³
1995	26,0	191	10,1	99	116	35,6
2000	21,1	206	4,8	119	138	41,3
2005	22,6	176	25,7	137	176	69,8
2010	26,6	329	11,3	155	198	121,5
2015	45,0	429	22,8	178	183	145,4
2016	48,2	457	28,0	179	197	114,5
2017	45,7	449	27,3	184	212	119,0
2018	48,1	537	24,1	185	210	128,0

Примітка: ¹ У масі після доробки, ² Із загальної площі насаджень, ³ З площі насаджень у плодоносному віці.

Аналізуючи наведені у таблиці 3 дані виявлено значне зростання урожайності сільськогосподарських культур за останні 23 роки.

Найбільше збільшилася урожайності ягідних культур (у 3,6 рази), буряка цукрового фабричного (у 2,8 раз) та соняшника (у 2,4 рази).

Сьогодні отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур зумовлено внесенням органічних, мінеральних і комплексних добрив, застосуванням сучасних засобів їхнього захисту від бур'янів, шкідників і хвороб, а також використанням високопродуктивних сортів.

Необхідно зазначити, що для досягнення стабільного нарощування виробництва рослинної продукції важливим є забезпечення раціонального ведення сільськогосподарського виробництва, запровадження наукових засад землекористування з урахуванням регіональних особливостей та земельної реформи.

У результаті аналізу стану рослинництва на території Рівненщини у період з 1995 року по 2018 рік було виявлено:

- зміни посівних площ: збільшилися площі під соняшником, овочевими культурами та картоплею; зменшилися – під зерновими та зернобобовими культурами, буряком цукровим фабричним та під насадженнями плодкових і ягідних культур;
- зменшення обсягу виробництва буряка цукрового фабричного. За іншими видами сільськогосподарських культур відбувається збільшення валового збору в два і більше рази, що також тісно пов'язано зі збільшенням їхніх посівних площ;
- зростання урожайності сільськогосподарських культур за останні 23 роки. Найбільше збільшилася урожайності плодкових та ягідних культур, буряка цукрового фабричного та соняшника.

Таким чином, до слабких сторін розвитку рослинництва на території Рівненщини можна віднести зменшення посівних площ зернових, зернобобових, ягідних культур і цукрового буряка, що може стати загрозою досягнення стратегічних цілей розвитку сільського господарства у межах регіону.

Лико С. М., Портухай О. І. Придатність сільськогосподарських угідь Рівненської області для продукції дитячого та дієтичного харчування. *Вісник Національного університету водного господарства і природокористування. Сер. Сільськогосподарські науки* : зб. наук. праць. Рівне, 2013. Вип. 1 (61). С. 86–92.

Портухай О. І., Лико С. М. Вплив агроекологічного стану ґрунтів сінокосів і пасовищ на питому активність молока. *Агроекологічний журнал*. К. : Інститут агроекології і природокористування НААН України. 2013. № 4. С. 45–50.

Головне управління статистики у Рівненській області. URL: <http://www.gusrv.gov.ua/> (дата звернення: 07.11.2019).

Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2018 році / Департамент екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації. Рівне, 2019. 241 с.

Портухай О. І. Радіологічний стан ґрунтів сільськогосподарських угідь Рокитнівського району (Рівненська область). *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Сер. Ґрунтознавство агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів* : зб. наук. праць / гол. ред. В. В. Дегтярьов. Харків : ХНАУ. 2013. № 1. С. 262–269.

Рослинництво України : статистичний збірник / відп. за вип. О. М. Прокопенко. К. : Державна служба статистики України, 2018. 180 с.

Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. К. : ННЦ «ІАЕ», 2012. 182 с.

Лисиця А. В., д.б.н., професор (Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне)

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО, ЗАСОБИ ДЛЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ

В контексті сталого розвитку України попит на органічну продукцію буде зростати. Будуть зростати й вимоги до такої продукції (Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» від 6 червня 2019 року, N 2740-VIII). Наразі стандарти на продукцію органічного походження нормуються цілою низкою актів, це зокрема:

1. Міжурядові рамочні стандарти: базові стандарти IFOAM (IFOAM Basic Standards – IBS); спільна програма Продовольчої і сільськогосподарської організації об'єднаних націй, або FAO, та Всесвітньої організації охорони здоров'я, або WHO, стосовно стандартів на харчові продукти (Codex Alimentarius);

2. Основоположні стандарти, Постанови і Регламенти ЄС: Постанова Ради ЄС № 834/2007, Регламенти Комісії ЄС № 889/2008, № 1235/2008, № 1254/2008, № 537/2009, № 710/2009, № 271/2010, Американська національна органічна програма – NOP, або National Organic Program, Міністерства сільського господарства США, або United States Department of Agriculture – USDA, JAS, або Japanese Agricultural Standard, – Японський стандарт якості сільськогосподарської продукції, до складу якого входить «особливий стандарт» щодо виробництва і переробки органічної продукції;

3. Приватні стандарти органічного виробництва: Demeter, Naturland, Bioland, Ecoland, Biokreis, Ecovin (Німеччина); Soil Association (Великобританія); Bio Suisse (Швейцарія), Bio Austria, Austria Bio Garantie (Австрія), KRAV (Швеція), БІОЛан (Україна) та інші (Хімічева, 2015).

Як відомо, органічна продукція – це продукція сільськогосподарського виробництва і харчової промисловості, яка виробляється, вирощується у відповідності до затверджених стандартів, які передбачають відмову від використання пестицидів, синтетичних мінеральних добрив, регуляторів росту, штучних харчових домішок, а також генетично-модифікованих продуктів. Разом з тим, зрозуміло, що при органічному, як і будь-якому іншому, виробництві важко обійтися без спеціальних заходів із знезараження і дезінфекції. Особливо це стосується продукції тваринництва і птахівництва, а також зберігання вже виробленої продукції.

Згідно рекомендацій ЄС (Commission Regulation EC № 889/2008) при зберіганні дозволено використанні виключно не токсичних, несинтетичних препаратів. А забезпечення охорони здоров'я тварин має ґрунтуватися головним чином на профілактиці хвороб, додатково рекомендовано застосовувати певні заходи щодо очистки і дезінфекції. В органічному

виробництві не дозволяється запобіжне застосування хімічно синтезованих традиційних лікарських препаратів, як антибіотиків, так і дезінфектантів. Проте у випадку хвороби або поранення тварин (птиці) їх не уникнути.

Відповідно до статті 19 Закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» від 6 червня 2019 року, № 2740-VIII для очищення та дезінфекції споруд, загонів і посуду для тварин, для очищення та дезінфекції приміщень для утримання тварин, можуть застосовуватися лише продукти внесені до переліку речовин (інгредієнтів, компонентів).

Аналогічно, як і в статті 23(4) Постанови комісії ЄС № 889/2008 до дозволених продуктів для чищення і дезінфекції будівель і споруд для тваринництва віднесено: калієве та натрієве мило, вода та пара, вапняне молоко, вапно, негашене вапно, гіпохлорит натрію (NaClO), каустична сода (NaOH), каустичний поташ (KOH), перекис водню (H_2O_2), натуральні есенції рослин, цитринова, надощтова кислота ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$), мурашина, молочна, щавлева та оцтова кислота, спирт, азотна кислота (обладнання для молочного господарства), фосфорна кислота (обладнання для молочного господарства), формальдегід (CH_2O), продукти для чищення і дезінфекції для дійок та обладнання для доїння, карбонат натрію.

Разом з тим, нам слід враховувати наступне. Луги (калію гідроксид, натрію гідроксид) за ступенем впливу на організм відносять до речовин 2-го класу небезпеки.

Розчини KOH і NaOH можуть викликати опіки і хронічні захворювання шкірних покривів. Це їдкі й корозійно активні сполуки, при роботі з ними треба обов'язково використовувати захисні засоби (захисні окуляри, гумові рукавички, прорезинений хімічно стійкий одяг).

Гіпохлорит натрію досить широко використовують завдяки низькій ціні і непоганій бактерицидній дії, проте він має певні недоліки: характерний різкий запах хлору, несприятливий для навколишнього середовища, хімічно агресивний до різних видів обладнання.

Кислоти (азотна кислота, фосфорна кислота) можуть викликати сильні опіки шкіри і слизових оболонок.

Надощтова кислота сильний окисник, зазнає спонтанного (самовільного) розкладання, її протимікробна активність значно зменшується в присутності органічного забруднення, крові, слизу, фекалій, а також лужних добавок, наприклад мила. Вона викликає подразнення шкіри та слизових оболонок, для її 1% водного розчину також виявлено загальнотоксичну, мутагенну і тератогенну дії, через що масштаби її застосування звузилися.

Перекис водню відноситься до речовин 2-го класу небезпеки, викликає опіки шкіри, може спричинювати сильне подразнення і запалення слизових оболонок очей, носоглотки, дихальних шляхів.

Не менш шкідливим є формалін (формальдегід), до того ж він має сильний неприємний запах, а мутагенні та тератогенні властивості формальдегіду є встановленим фактом.

Отже, частина з перерахованих вище дозволених і рекомендованих для застосування в органічному виробництві препаратів є досить хімічно агресивними (каустична сода, азотна кислота, фосфорна кислота, перекис водню) та токсичними (формальдегід, надоцтова кислота) для тварин і персоналу, мають неприємний запах (формальдегід, оцтова кислота, хлорне вапно). Їх застосування вимагає спеціальних засобів захисту і дотримання персоналом певних правил безпеки.

В якості альтернативи ми пропонуємо використовувати дезінфікуючі засоби виготовлені на основі полімерних похідних гуанідину, зокрема полігексаметиленгуанідину (ПГМГ).

Численні проведені нами дослідження показали високу ефективність цих препаратів в тваринництві, рибництві, птахівництві, бджільництві, рослинництві (Лисиця, 2018). При цьому, можливість їх потрапляння в кінцеву продукцію фактично виключена.

Поряд з такими характеристиками ПГМГ, як висока бактерицидна і віруліцидна активність, низька токсичність, мінімальна хімічна агресивність щодо обробляємих поверхонь, відсутність запаху, не летючість, можливість обробки приміщень в присутності тварин і птиці, слід також звернути увагу на його «екологічність».

Зрозуміло, що при дезінфекції обладнання або об'єктів тваринництва, птахівництва та ін. не можна виключити ймовірність потрапляння препарату в ґрунт або воду. Тому, важливим питанням є знешкодження або біорозкладання ПГМГ в біоценозах.

Можливість біодеструкції є однією з важливих характеристик для будь-якого ксенобіотику, в т.ч. дезінфектанту. Нами з'ясовано, що в природних умовах, наприклад при потраплянні в ґрунт або водойми ПГМГ розкладається сапрофітними мікроорганізмами.

При потраплянні в ґрунт препарат добре адсорбується, слабо десорбується в воду, тому ймовірність його потрапляння у водойми незначна. Деякі види бактерій ґрунту, наприклад *Pseudomonas putida*, можуть використовувати ПГМГ в якості джерела азоту.

У воді препарати ПГМГ швидко переходять в донну фазу, де, під дією активного мулу, суттєво прискорюються процеси їх природної біодеструкції. При випробуванні за стандартною методикою оцінки біорозкладання флокулянтів встановлено, що вони розкладаються на 80% за один прохід через шар активного мулу.

Серед продуктів деструкції ПГМГ потенційну загрозу для гідробіонтів може становити лише гексаметилендіамін (ГМДА) та його солі, які є досить токсичними сполуками.

Проте, встановлено, що ГМДА може руйнуватися амінооксидазою мікроорганізму *Bacillus subtilis*, який присутній у донних відкладах водойм. При цьому утворюється аміак і гідрогену пероксид, а інші продукти деструкції полімеру (аліфатичні альдегіди) метаболізуються багатьма видами мікроорганізмів і не становлять загрози для водних біоценозів.

При випадковому потрапленні ПГМГ в ґрунти сільгоспугідь його коефіцієнт переходу в рослини мінімальний, КП < 0,01% (Лисиця, 2018).

Одним з перспективних шляхів використання препаратів ПГМГ, може бути знезараження гною або посліду на тваринницьких (птахівничих) комплексах. В тому числі й при виробництві гранульованих добрив. Так зокрема, одноразова обробка 1% водним розчином ПГМГ повністю знезаражує пташиний послід контамінований сальмонелою.

Таким чином, можна вважати, що засоби для дезінфекції виготовлені на основі ПГМГ, зокрема запропонований нами раніше препарат «Епідез» (Пат. 34286), відповідають вимогам екологічної безпеки і органічного виробництва.

Codex Alimentarius – Organically Produced Foods. URL: <http://www.codexalimentarius.org/> (дата звернення: 22.12.2019).

Commission Regulation EC № 889/2008. Laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation EC № 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control. URL: <http://www.fsai.ie> (дата звернення: 22.12.2019).

Lysytsya, A. V. Research on the impact of polyhexamethyleneguanidine on the plant component of biocenoses. *Biosystems Diversity*, 2017. 25(2), 89–95.

Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 6 червня 2019 року, № 2740-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19> (дата звернення: 20.12.2019).

Лисиця А. В., Кривошия П. Ю. Дія дезінфектантів з полігексаметиленгуанідином на культури клітин евкаріот. *Вісник Житомирського нац. агроекологічного ун-ту*. 2012. Т. 3. Ч. 1. № 1. С. 267–271.

Лисиця А. В. Адаптація мікроорганізмів до катіонних біоцидів. *Наукові записки Тернопільського педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Сер. Біологія*. 2011. № 3 (48). С. 119–122.

Лисиця А. В. Екологічні аспекти застосування біоцидів на основі полігексаметиленгуанідину в агропромисловому виробництві : методичні рекомендації. Рівне : РДГУ, 2017. 32 с.

Лисиця А. В., Мандигра Ю. М., Бойко О. П. Полімерні похідні гуанідину, їх властивості та вплив на біологічні об'єкти : монографія. Херсон : Олді-Плюс, 2018. 324 с.

Лисиця А. В. Цитотоксична дія полігексаметиленгуанідину. *Психофізіологічні та вісцеральні функції в нормі і патології* : тези доп. VI Міжнар. наук. конф., Україна, Київ, 9-11 жовтня 2012 р. К. : ВПЦ «Київський університет», 2012. С. 136.

Засіб дезінфікуючий Епідез : пат. 34286 Україна, МПК А 61 К 33/00. / А. В. Лисиця, І. В. Степаняк, М. С. Мандигра, Ю. М. Мандигра. Заявка № у 2008 01694; заявл. 08.02.2008; опубл. 11.08.2008, Бюл. № 15.

Хімічева Г. І., Сокотун Ж. В. Сучасні тенденції нормативно-правового забезпечення продукції органічного походження. *Вісник КНУТД. Сер. Технічні науки*. № 2 (84), 2015. С. 232–239.

Логвиненко І. П., к.біол.н., доцент (Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне)

ХОРОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕНДЕМІЧНИХ ВИДІВ ФЛОРИ ВОЛИНСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

Збереження біологічної різноманітності – одна з глобальних і складних проблем сучасності. Інтенсивна трансформація навколишнього природного середовища під впливом діяльності людини призводить до порушення еколого-ценотичного балансу фітосистем, збіднення фіторізноманіття, виснаження природних ресурсів цінних видів рослин.

Одним із основних завдань досліджень та охорони об'єктів природно-заповідного фонду є виявлення зникаючих видів рослин, які охороняються на державному та регіональному рівнях, постійний їх моніторинг та розробка рекомендацій з метою збереження та відтворення фіторізноманіття (Гура, Чопик, 2013).

Значним флористичним різноманіттям відзначається Волинська височина, яка розміщена на межі двох флористичних провінцій і характеризується своєрідною історією розвитку рослинного покриву, ядро якого збереглося з третинного періоду.

Неконтрольоване і в багатьох випадках стихійне ведення господарства з екстенсивним використанням природних ресурсів, а саме: вирубування лісів, випас худоби, осушення й розорення територій, нерегульоване збирання рослин як лікарської сировини, рекреаційне навантаження, призводить до істотного порушення природного процесу розвитку фітобіоти і, як наслідок, збіднення флори та зникнення певних видів рослин.

Метою даної роботи було проведення хорологічного аналізу ендемічних видів природної флори Волинської височини.

У флорі Волинської височини, територія якої геологічно пов'язана із Волино-Поділлям, немає власних ендеміків (Заверуха, 1985). Однак на території плато зростають ендемічні види флори Волино-Поділля: *Chamaecytisus paczoskii* (V. Krecz.) Klaskova, *Crataegus ucrainica* Pojark., *Dianthus borbasii* Vandas, *Jurinea calcarea* Klok., *Peucedanum lubimenkoanum* Kotov, *Ranunculus zapalowiczii* Pacz., *Salvia dumetorum* Andrzej., *Tragopogon ucrainicus* Artemcz., *Carlina onopordifolia* Bess ex Szaf., Kulczet Pawl., *Senecio besserianus* Minder.

Chamaecytisus paczoskii – реліктовий вид, що зрідка трапляється на території Волинської височини (Чопик, 1970). Відмічається біля с. Новомиськ, Здолбунівського р-ну та с. Тростянець, Дубенського р-ну (Заверуха, 1985).

Вид, що внесений до Європейського Червоного Списку (European Red List, 1991) – *Crataegus ucrainica* відомий на Волинській височині з окол. с. Мости (Дідух, 1995, Трало, 2001), з пд. окол. с. Нараїв, ентомол. зак. «Нараївський»

(Грищенко, 2008), бот. зак. місц. зн. «Павлівський», Локачинського р-ну Волинської обл. та заказника «Федорівка», Сокальського р-ну, Львівської обл. (Ткачик, 2006).

Dianthus borbasii поширений в центральних та північних частинах Волинської височини: на території бот. зак. місц. знач. «Остріїв» між сс. Остріїв і Торговиця, Млинівського р-ну (Кузьмішина, 2008), Вишнева гора (Панек, 25.08.1928, LUM), с. Караєвичі (Панек, 13.07.1929, LUM), с. Понебель (Панек, 29.08.1928, LUM), с. Оржів (Панек, 10.08.1929, LUM), с. Рубче, Рівненського р-ну (Panek, 1939), с. Новомильск, Здолбунівського р-ну (Panek, 1939), окол. м. Дубно (Panek, 1939), окол. с. Розваж, біля м. Острога (Panek, 1939).

Степовий вид *Jurinea calcarea* відмічений на Вишневій горі (Дідух, 1974, Мельник, 2004, Флора УРСР, 1962), на горі Смордва, Млинівського р-ну (Мельник, 2005), в окол. с. Владиславівка, ур «Грабовщина», Млинівського р-ну (Кузьмішина, 2008).

Місцезнаходження *Peucedanum lubimenkoanum* зафіксовані з території Вишневої гори (Панек, 27.05.1928, LUM), з окол. м. Рівне (Рогович, 1869), біля с. Зозів, Рівненського р-ну (Панек, 1935, LUM).

Представник лучно-степових угруповань *Ranunculus zapalowiczii* відомий лише з одиничного місцезростання – окол. с. Мильча, гора Лиса, Дубнівського р-ну (Мельник, 1993, Грищенко, 2008).

Дуже зрідка на досліджуваній території трапляється *Salvia dumetorum*. Вид відомий з території ландш. зак. місц. зн. «Передільські горби», біля с. Переділи (Грищенко, 2008), в заплаві р. Стир, навколо Хрінницького водосховища, Демидівський р-н (Кузьмішина, 2008), пд. окол. с. Терентіїв, запов. ліс. ур «Терентіївські гори» (Грищенко, 2008), біля с. Новосілки, Клеванського р-ну та с. Тараканів, Дубенського р-ну (Заверуха, 1960).

Tragopogon ucrainicus – вид, що знаходиться у Європейському Червоному списку (European Red List, 1991). У низці праць (Заверуха, 1999, Філіпенко, 2004) згадується загалом для території Волинського лесового плато.

Вид знайдений нами між с. Новомалин та с. Лючин, (Логвиненко, 26.05.2012, КВНА) та біля с. Новомалин (Логвиненко, 23.06.2011, КВНА) Острозького р-ну.

Пліоценовий релікт флори України *Carlina onopordifolia* відмічається біля с. Звиняче, Горохівського р-ну (Шмальгаузен, 1859), на горі Смордва, біля одноіменного села та в ур. «Грабовщина» біля с. Владиславівка, Млинівського р-ну (Мельник, 2005).

Ендемічний вид I-ї категорії *Senecio besserianus* відомий із південної частини Волинської височини (Чопик, 1970).

Необхідно поглиблено вивчати популяції ендемічних видів флори, проводити моніторингові дослідження за станом їх популяцій, розробити конкретні рекомендації з метою їх охорони та репатріації популяцій зниклих видів, створювати на територіях зростання ендемічних видів нових природно-заповідних об'єктів.

- Гура А. М., Чопик В. І. Дослідження зникаючих видів рослин на території Західного Поділля. *Наук. зап. Терноп. нац. ун-ту. Сер. Біологія*. 2013, № 3(56). С. 18–22.
- Дідух Я. П. Нові місцезнаходження самосилу передгірного. (*Teucrium praemontanum* Клок.). *Укр. бот. журн.* 1974. Т. 31. № 3. С. 379–381.
- Дідух Я. П., Плюта Г. П., Карнуцієв Г. М. Екологічні режими на межі Волинське плато - Мале Полісся - Кременецькі гори (Рівненська область, Україна). *Укр. бот. журн.* 1995. 50, № 5. С. 23–33.
- Заверуха Б. В. Степові ділянки східної частини Волинського Лісостепу. *Щорічник укр. ботанічного тов-ва*. 1960. Вип. 2. С. 39–40.
- Заверуха Б. В. Флора Вольно-Подолії и ее генезис. К. : Наук. думка, 1985. 192 с.
- Заверуха Б. В. Рідкісні види рослин. *Розбудова екомережі України*. К., 1999. С. 55–60.
- Кузьмішина І. І. Флора Волинської височини, її антропічна трансформація та охорона : дис. ... канд. біол. Наук : 03.00.05. Київ, 2008. 344 с.
- Кузьмішина І. І. Созологічний аналіз раритетної фракції флори Волинської височини. *Науковий вісник Волинського нац. ун-ту ім. Л. Українки*. Розділ III. Ботаніка, 2008. С. 216–223.
- Мельник В. И. Экстразональная степная растительность Вольнской возвышенности и ее ботанико-географические связи с луговыми степями Западной и Восточной Европы. *Бот. журн.* 1993. Т. 78. № 2. С. 28–38.
- Мельник В. І., Парубок М. І. Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) в Україні. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. 163 с.
- Мельник В. І., Володимирець В. О., Кузьмішина І. І. Географічне поширення та умови місцезростань *Carlina onopordifolia* Besser ex Szafer, Kulcz et Pawl (*Carlina acantifolia* All.) на Волинській височині. *Вісник нац. науково-природничого музею. Сер. ботанічна*. Київ, 2005. Ч. 2. С. 489–495.
- Природно-заповідний фонд Рівненської області / за редакцією Ю. М. Грищенка. Рівне : Волинські обереги, 2008. 216 с.
- Рогович П. Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Вольнской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской. Киев : Изд-во Киевского ун-та, 1869. 308 с.
- Філіпенко А. Б., Терлецький В. К., Собко В. Г., Собко В. С., Решетюк О. В., Лисак Г. Г., Баранський О. Р. Смарагдові перлини Волині. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. 220 с.
- Ткачик В. П., Кузьмішина І. І. Зміни флоронасичення ландшафтного заказника "Федорівка" (Волинська височина). *Наук. вісник ВДУ. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Л.Українки*, 2006. № 2. С. 74–86.
- Трало В. О, Фірсова М. С. Природно-заповідна мережа Здолбунівського району. Дермансько-мостівський рег. ландшафт. парк: проблеми створення: матеріали наук.-практ. семінару (м. Здолбунів, 22-23 березня 2001. К. : Карбон, 2001. С. 15–21.
- Флора УРСР. К. : Вид-во АН УРСР, Наук. думка, 1962. Т. 11. 590 с.
- Чопик В. І. Рідкісні рослини України. К. : Наук. думка, 1970. 188 с.
- Шмальгаузен И. Ф. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. Киев, 1859-1897. Т. 1-2. 752 с.
- European Red List of Globally Threatened Animals and Plants. New York : United Nations, 1991. 154 p.
- Panek J. Roslinność stepowa i naskalna lesowego Wolynia / *Rocznik Wolynski*. Rowne, 1939. T. VIII. S. 26–65.

Мартинюк В. О., к.геогр.н., професор, Зубкович І. В., викладач, Андрійчук С. В., аспірант (Рівненський державний гуманітарний університет)

ПРОБЛЕМА ГІС-ОЦІНКИ ЛАНДШАФТНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОЗЕР УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Важливе місце у структурі ландшафтів Українського Полісся посідають природно-аквальні комплекси (ПАК) озер. Зважаючи на значний ресурсний потенціал озер, а також потребу кадастрової ГІС-оцінки цих ПАК нами ведуться регіональні ландшафтно-лімнологічні дослідження Українського Полісся. Такі наукові пошуки спрямовані на формування бази даних про ресурсний потенціал озер у межах індивідуальних ландшафтів, а також у нових адміністративних територіях – об'єднаних територіальних громадах (ОТГ).

Новостворені ОТГ мають розробляти перспективні плани соціально-економічного розвитку своїх локальних територій з урахуванням концептуальних засад сталого розвитку, де ресурсна складова посідає суттєву роль.

Мета дослідження – здійснити ГІС-оцінку ландшафтно-ресурсного потенціалу оз. Мшане (Українське Полісся) для кадастрових потреб та збалансованого природокористування.

Матеріалами дослідження послужили польові ландшафтно-лімнологічні пошуки у межах басейнової системи оз. Мшане, проведені авторами у серпні 2018 р., а також частково дані Київської ГРЕ.

Озеро Мшане розташоване у Верхньоприп'ятському фізико-географічному районі Українського Полісся, а в адміністративному відношенні – на землях Гірниківської сільської ради Ратнівського району Волинської області.

Водойма приурочена до першої надзапальної тераси р. Прип'ять, яка ускладнена піщаними дюнами та валами із чорничниково-зеленомоховими сосновими лісами. Озеро неправильної форми, витягнуте з півдня на північ; безстічне. Площа водойми, за нашими оцінками, складає 0,88 км².

Довжина озера 1,4 км, ширина максимальна – 0,8 км, а середня – 0,6 км. Озеро мілководне, максимальна глибина становить 1,8 м, середня – 0,91 м. Основне живлення озера – атмосферні опади. Об'єм водних мас становить 739,8 тис. м³.

Інші морфометричні та гідрологічні параметри озера наведені у таблиці 1.

Схили улоговини озера круті, береги припідняті, сухі. Берегова смуга на півночі та сході вкрита лісом, лучним різнотрав'ям, а на заході в основному луками та необроблюваними землями.

Водна рослинність тягнеться широкою смугою уздовж берегів озера і представлена очеретом, рогазом, ситником. З підводної рослинності переважає елодея, рдесник.

Таблиця 1

Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Мшане

$*F,$ км ²	$H_{абс.},$ м	$h_{ср.},$ м	$h_{max.},$ м	$L,$ км	$B_{max.},$ км	$B_{ср.},$ км	$l,$ км	$K_n.$	$K_{вид.}$
0,88	154,0	0,91	1,8	1,393	0,825	0,632	4,535	0,770	2,204
$K_{смк.}$	$K_{відк.}$	$K_{зл.}$	$V_{оз.},$ тис.м ³	K	$\Delta S,$ км ²	** $W_{пр.3}$ тис.м ³	$a_{вод.}$	$\Delta a_{вод.}$	$A_{ш.},$ мм
0,506	0,967	0,950	739,8	0,473	2,114	234,6	0,317	3,153	398,0

*Площа озера (F), абсолютна відмітка рівня води ($H_{абс.}$), глибина середня ($h_{ср.}$) та максимальна ($h_{max.}$), довжина водойми (L), ширина максимальна ($B_{max.}$) та середня ($B_{ср.}$), довжина берегової лінії (l), коефіцієнти – порізаності берегової лінії (K_n), видовженості озера ($K_{вид.}$), ємкості ($K_{смк.}$), відкритості ($K_{відк.}$), глибинності ($K_{зл.}$), об'єм водних мас ($V_{оз.}$), показник площі (K), питомий водозбір (ΔS), об'єм приточних вод з водозбору ($W_{пр.3}$), умовний водообмін ($a_{вод.}$), питома водообмінність ($\Delta a_{вод.}$), шар акумуляції ($A_{ш.}$).

**Середньорічний модуль стоку, дм³/с км² – 4,0.

Донні відклади озера представлені в основному сапропелем, який є цінним органо-мінеральним ресурсом. Площа сапропелю, за матеріалами Київської ГРЕ, становить 64,0 га. Максимальна потужність сапропелю 12,3 м, а середня – 5,99 м (рис. 1).

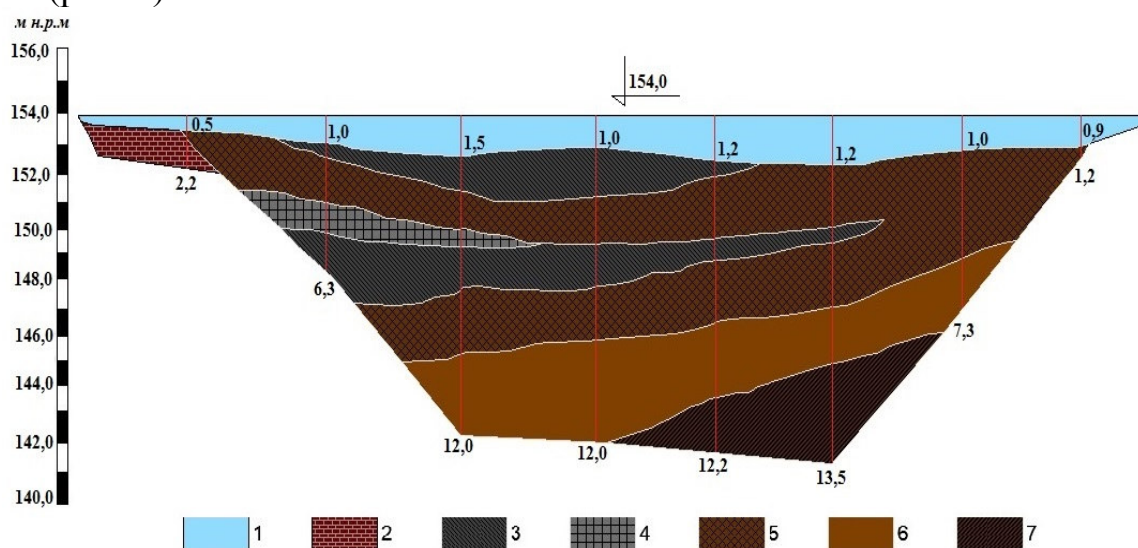


Рис. 1. Стратиграфічний розріз донних відкладів оз. Мшане (побудовано за матеріалами Київської ГРЕ): 1 – вода, 2 – торф; види сапропелю: 3 – органоглинистий, 4 – вапняковий, 5 – діатомовий; 6 – організалістий; 7 – лімонітовий

Глибина пелогену сягає до 0,3 м. Ресурси сапропелю представлені органоглинистим, вапняковим, діатомовим, організалістим та лімонітовим видами. Периферійна частина донних відкладів озера в деяких місцях складена покладами торфу.

Седиментаційні процеси в даному озері на різних хронологічних етапах були неоднорідними. Зазвичай пояснення цьому лежить у палеогеографічній площині глобальних потеплінь, або глобальних похолодань клімату, а також активізацією на певних етапах розвитку озера ерозійних процесів у межах

водозбору. Істотний вплив на особливості осадоагромадження в озері мали у минулому та сьогодні повеневі та паводкові процеси у межах Верхньоприп'ятського фізико-географічного району. Згадані фізико-географічні у поєднанні з лімнічними процеси зумовили лінзоподібне залягання окремих відкладів сапропелю. Об'єм озерного сапропелю у промислових межах (дані Київської ГРЕ) складає 1617 тис. м³ (табл. 2).

Таблиця 2

Кількісні та якісні геохімічні характеристики сапропелю оз. Мшане*

№ з/п	Найменування	Од. вимірювання	Види сапропелю					Усього в межах ділянки № 2
			Ділянка № 1	Ділянка № 2				
				Органо-глинистий	Органо-глинистий	Органо-залізистий	Діатомовий	
1	Площа сапропелю у промислових межах (1,0 м)	га	12,0					52,0
2	Середня потужність сапропелю у промислових межах	м	1,6					5,99
3	Об'єм сапропелю у промислових межах	тис.м ³	192,0	501,0	437,0	501,0	178,0	1617
4	Вихід сапропелю за 60% вологості з 1 м ³	т/тис. м ³	0,183	0,196	0,247	0,206	0,329	0,245
5	Загальні геологічні (балансові) запаси сапропелю	тис.т	35,0	98,0	108,0	103,0		309,0
6	Забалансові запаси сапропелю	тис т					59,0	59,0
7	Середня вологість сапропелю	%	92,86	92,40	90,59	92,05	87,73	90,7
8	Середньозважена зольність сапропелю	%	39,3	42,05	38,8	43,7	43,0	41,89
9	Вміст оксидів кальцію (CaO)	%	3,92	4,36	5,69	1,92	8,39	5,09
10	Вміст оксидів феруму (Fe ₂ O ₃)	%	1,76	3,52	7,47	3,39	15,13	7,38
11	Вміст оксидів фосфору (P ₂ O ₅)	%	0,19	0,30	0,97	0,40	1,69	0,84
12	Вміст оксидів калію (K ₂ O)	%	0,41	0,33	0,21	0,19	0,10	0,21
13	Вміст оксидів натрію (Na ₂ O)	%	0,16	0,14	0,09	0,09	0,06	0,10
14	Сірка загальна (S, 50%)	%	1,91	1,71	1,83	1,62	1,72	1,72
15	Нітроген загальний (N, 50%)	%	2,90	3,02	3,30	3,28	2,37	3,10
16	Кислотність (pH сольове) сапропелю	%	6,06	6,05	6,20	5,23	6,80	6,07

*Узагальнено за матеріалами Київської ГРЕ

Вихід сапропелю за 60% вологості з 1,0 м³ становить 0,245 т/тис. м³. Загальні геологічні (балансові) запаси сапропелю 309,0 тис. т. Забалансові

запаси сапропелю становлять 59,0 тис. т. Якісні геохімічні характеристики сапропелю оз. Мшане детально наведені у таблиці 2.

Узагальнюючи дані польових лімнологічних пошуків, матеріалів щодо складу, потужності та якісних характеристик донних відкладів ми створили ландшафтну карту ПАК оз. Мшане (рис. 2).

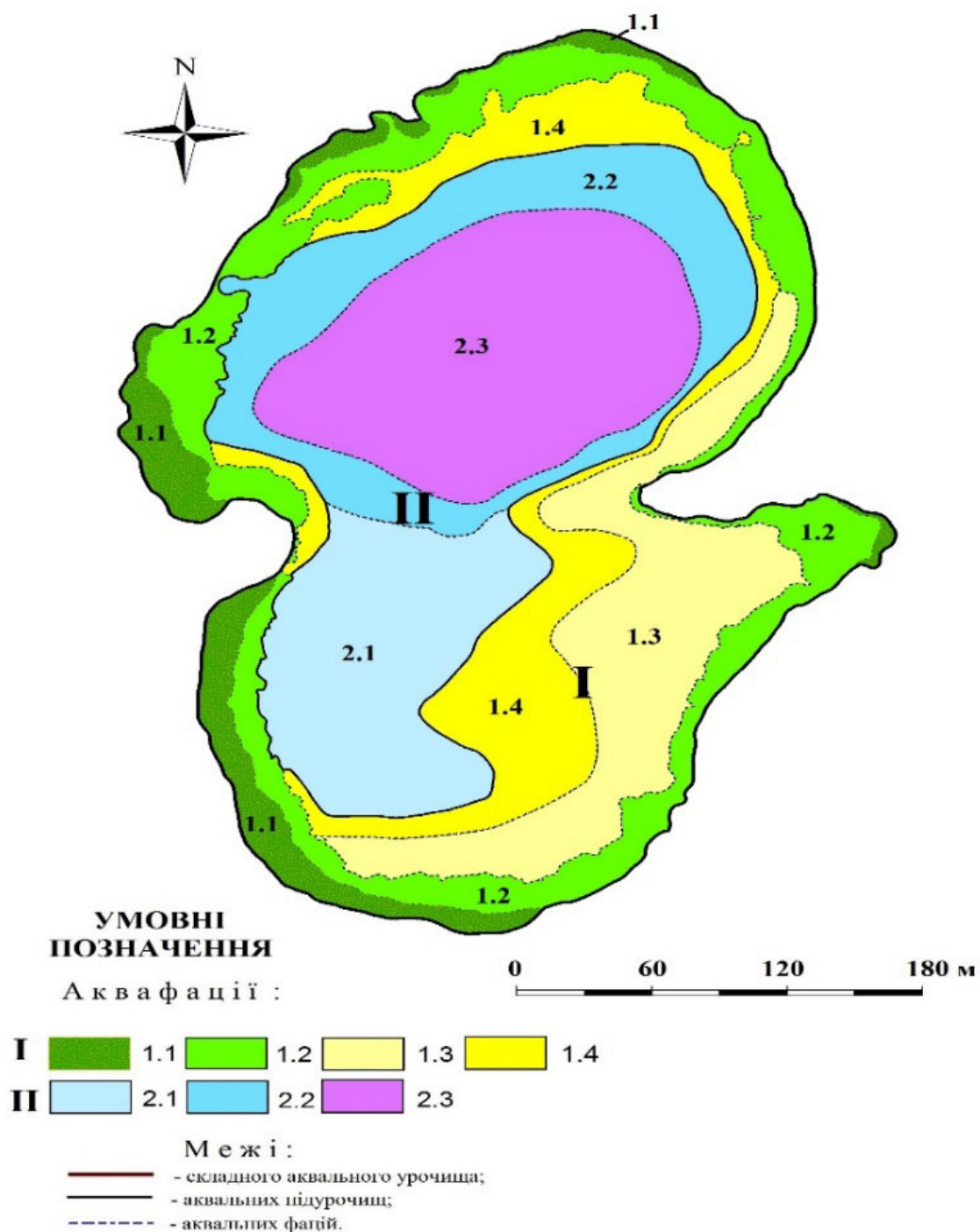


Рис. 2. Ландшафтна структура ПАК оз. Мшане

Легенда до рис. 2

Аква фація	Елемент мікрорельєфу озерної улоговини	Геофізичні та геохімічні процеси	Вид озерних відкладів та їхня потужність	Водна рослинність (асоціації або угруповання)	Температурний режим
I. Літоральне аквапідурочище на торф'яно-болотних, піщано-мулистих та сапропелевих відкладах, що сформувалися на алювіальних пісках з видовим різноманіттям надводних і підводних макрофітів					
1.1.	Літоральні	Абразійно-акумулятивні	Торф'яно-болотні (0,1-0,6 м)	Осоково-очеретяно-лепехові	Однорідний, без температурної стратифікації влітку
1.2.	- // - // - // -	Акумулятивно-абразійні	Торф'яні та діатомово-сапропелеві малопотужні (0,5-1,8 м)	Рогозово-ситникові	- // - // - // -
1.3.	- // - // - // -	Акумулятивно-транзитні	Піщано-мулисті та мулисто-піщані малопотужні (0,2-0,7 м)	Осоково-ситникові	- // - // - // -
1.4.	- // - // - // -	Транзитно-акумулятивні	Діатомово-органоглинисто-сапропелеві малопотужні (1,0-2,0 м)	Елодейно-рдесникові	- // - // - // -
II. Літорально-субліторальне аквапідурочище на сапропелевих відкладах, що підстеляються алювіальними пісками з видовим різноманіттям підводної та надводної рослинності					
2.1.	Літорально-субліторальні	Акумулятивні	Органоглинисто-сапропелеві малопотужні (1,0-3,5 м)	Куширово-ряскові	Однорідний, без температурної стратифікації влітку
2.2.	- // - // - // -	Акумулятивно-транзитні	Органоглинисто-діатомово-сапропелеві з лізсами вапнякового сапропелю середньопотужні (3,0-6,0 м)	Харово-нитчасті	- // - // - // -
2.3.	- // - // - // -	Акумулятивні	Органоглинисто-діатомово-сапропелеві, що підстеляються органозалізистим та лімонітовим сапропелем потужні (6,0-12,0 м)	Вільноплаваючі водорості й локальне скупчення латаття білого	- // - // - // -

Даний ПАК ми розглядаємо як складне акваурочища, де виокремили два аквапідурочища, зокрема літоральне та літорально-субліторальне. У літоральному аквапідурочищі (понад 47 га), на основі диференціації складу, потужності озерних відкладів та інших чинників (легенда рис. 2), виділяється чотири види аквафацій. За літологічним складом тут представлені піщано-мулисті, торф'яно-болотні, діатомово-сапропелеві та органоглинисто-сапропелеві аквафації малої потужності (до 2,0 м). Літорально-субліторальне аквапідурочище (понад 40 га) представлене трьома видами аквафацій, де поширені в основному органоглинисто-діатомово-сапропелеві аквафації потужністю до 12,0 м. Слід зазначити, що південна частина ПАК дуже мілководна й тут сапропелі малопотужні (до 3,0-3,5 м). Здійснена ландшафтноресурсна оцінка оз. Мшане із використанням ГІС-технологій дозволяє рекомендувати дану водойму як перспективну для видобутку сапропелю. Такий підхід є виправданим з точки зору здійснення ревіталізації озера й отримання органомінеральних добрив. З іншого боку, зникаючі озера можуть служити реперними об'єктами для ведення ландшафтно-лімнологічного моніторингу.

На таких об'єктах добре вести спостереження за перебігом ландшафтносукцесійних процесів водойми й перетворення її у болотний комплекс, або аж до стадії клімаксу. Тоді постає питання про заповідання озер, які зникають й створення на їх основі ландшафтних пам'яток природи. До кожного з озер має бути індивідуальний підхід з урахуванням ландшафтно-гідрологічних та біотичних чинників.

Меліхова Т. Л., к.геогр.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ МІСТ УКРАЇНИ: ІСТОРІЯ, ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ

Сучасні міста, з одного боку, є самоорганізованими системами, порядок в яких забезпечується переважно за рахунок корпоративної дії і зв'язків компонентів відповідно до розвитку системи. Дана система відкрита, динамічна, характеризується не лінійністю перетворень, може перебувати в рівноважному і не рівноважному стані, здатна до відновлення. З іншого боку, сучасне місто є організованою системою, для якої характерно впорядкованість складових і наявність дієвих інструментів, методик, що забезпечують розвиток, чітке бачення результатів власної діяльності. Зробити розвиток міст організованим допомагає стратегічне планування.

Стратегічне планування міст з'явилося в Україні на межі XX і XXI століть. Його розвиток обумовлений порядком денним на XXI століття – розробка стратегій сталого розвитку міст з метою збереження міського середовища і наявних природних ресурсів для майбутніх поколінь. Даний період характеризується розробленням теоретичних засад стратегічного планування міст (Вакуленко В. М., Шаров Ю. П. тощо), першими стратегіями економічного та соціально-економічного розвитку міст. Розроблення стратегій здійснюється за кошти міст і грантові кошти. Даний період триває майже до кінця першого десятиліття XXI ст. Кінець десятиліття початок наступного характеризується зростанням ініціативи місцевої влади та громадськості, появою нових інструментів управління, поступом до ЄС. Незважаючи на те, що Генеральний план населеного пункту залишається основним видом містобудівної документації на місцевому рівні при обґрунтуванні довгострокової стратегії планування та забудови території населеного пункту (Закон України № 3038-VI, 2011), більш активно здійснюється стратегічне планування міст. Стратегії підкріплюються поточними програмами соціально-економічного та інвестиційного розвитку. Зміна вектору розвитку держави в 2014 році обумовила зміни й в плануванні міст. Чітко вирізняються довгострокове стратегічне планування, яке набуває необхідного характеру для розвитку міст різних ієрархічних рівнів, і середньострокові та короткострокові програми, плани розвитку міста.

Нині спостерігаємо розробку стратегій розвитку великих міст з поєднанням економічної, соціальної та екологічної сталості розвитку на період до 2030 року з врахуванням надбання попередніх стратегій, історії розвитку міста і пріоритетних напрямів розвитку регіону, країни. Сучасні стратегії розробляються для людини. Так, в проекті стратегії розвитку м. Рівного до 2030 року генеральною метою стратегії є забезпечення стабільного поліпшення

якості життя городян. Місто Рівне – це місто, яке має «високий потенціал для розвитку логістичної та транспортної інфраструктури, розвитку культури та інновацій на базі активності громадян та ефективності місцевих інституцій». Згідно проекту реформування потребують: інфраструктура міста; економічні та соціальні умови; управління містом; промоція міста; використання містом просторового та інформаційного потенціалу. Розробка стратегії базується на детальному вивченні всіх можливих напрямів розвитку міста з метою вибору найбільш прийняттого, який максимально враховував би ресурсні можливості міста і задовольняв потреби мешканців міста, забезпечував сприятливі умови життєдіяльності та враховував конкурентні можливості міста. Як відомо, одним із ключових факторів залучення інвестицій та трудових ресурсів до міста є більш висока якість життя у даному місті за конкурентів і врегульована нормативно-правова база. Реалізацію діючої стратегії в м. Рівне нині забезпечують Програма соціально-економічного розвитку міста Рівного, Програма розвитку малого і середнього підприємництва в місті, Програма енергозбереження і енергоефективності, Муніципальна програма сталого розвитку міста тощо.

Для отримання об'єктивної інформації про якість життя в містах варто стратегічне планування доповнити міським аудитом, який успішно реалізовується в країнах ЄС. Міський аудит вважається міжнародним інструментом отримання об'єктивної інформації про якість життя в містах Євросоюзу, базуючись на оцінці соціально-економічної, екологічної ситуації та здійснюється завдяки спільним діям міст-учасників, національним статистичним службам, Євростату і Генерального Директорату з регіональної політики Європейської Комісії та урбанізації. Аудитом охоплені великі міста країн ЄС. Він спрямований на формування чіткої уяви про економічні, соціальні процеси, які відбуваються в містах і на прилеглих до міста територіях. Він включає більше 300 індикаторів, які характеризують важливі аспекти якості життя людини в місті, а саме: характеристика та склад населення, житлові умови, освіта і здоров'я тощо. В основі розрахунку індикаторів покладено 336 показників, які постійно (з періодичністю 3-4 роки) збираються Євростатом. Проте, навіть в ЄС не від усіх міст надходить інформація в повному обсязі, що створює певні труднощі при аналізові та певну похибку при оцінці отриманих результатів. В Україні аудит міст на сьогодні практично відсутній. Серед основних причин можна назвати нестачу статистичної, фінансової інформації за містами різного типу.

Отже, стратегічне планування розвитку міст країни нині спрямоване на забезпечення високої якості життя в місті. Відповідно потребує врегулювання нормативно-правова база і розвиток міського аудиту.

Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України № 3038-VI від 17 лютого 2011 року. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 34. С. 343.

Проект стратегії розвитку Рівного до 2030 року. URL: <http://investrv.org.ua/storage/web/source/1/3Y5RA7FQmfCZPWojZWn6Qt2cuwx26-B3.pdf>. (дата звернення: 01.01.2020).

Стратегічний план економічного розвитку м. Рівне. Рівне, 2006. URL: <https://economy.rv.ua/%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD-2/> (дата звернення: 01.01.2020).

Мельник В. В., здобувач (Державний університет «Житомирська політехніка»), **Курбет Т. В.,** к.с.-г.н., доцент (Державний університет «Житомирська політехніка»), **Коцюба І. Г.,** к.т.н., доцент (Державний університет «Житомирська політехніка»), **Зборовська О. В.,** к.с.-г.н., старший науковий співробітник (Поліський філіал УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького)

РОЗПОДІЛ ^{137}Cs У КОМПОНЕНТАХ ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗІВ У ВОЛОГИХ СУБОРАХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Найбільше від радіоактивного забруднення постраждала територія Полісся України, де зосереджено близько 40% усіх лісів держави. Після надходження у компоненти лісових екосистем радіонукліди поступово переміщалися з верхніх до нижніх ярусів рослинності та поверхні ґрунту.

Безпосередньо під впливом атмосферних опадів і вітру, а також внаслідок опадання листя, хвої, гілок і кори відбулася вертикальна і горизонтальна міграція радіонуклідів: після переміщення їх до лісової підстилки та в залежності від типу лісорослинних умов і складу деревного ярусу, у компонентах лісових екосистем спостерігалася міграція радіонуклідів різної інтенсивності (Краснов, 1998; 2007; Краснов В.П., Курбет Т.В., Корбут М.Б., Бойко О.Л., 2016; Ландін В.П., Краснов В.П., Курбет Т.В., Орлов О.О., Савущік М.П., Давидова М.М., 2011).

Російські дослідники (Мамихин С.В., Тихомиров Ф.А., Щеглов А.И., 1991) вивчали перерозподіл ^{137}Cs у компонентах лісової екосистеми в межах 30-км зони. В результаті було встановлено, що в перші роки після аварії основний вміст ^{137}Cs сконцентровано у 0-10 см шарі ґрунту разом з лісовою підстилкою і становить 86,3%, частка інших компонентів незначна: хвоя та листя – 5,18%, кора – 3,82%, гілки – 3,34% та стовбурова деревина – 1,33%.

При проведенні досліджень, через декілька років, було виявлено, що основним вмістилищем радіонуклідів досі залишається ґрунт разом з лісовою підстилкою, частка вмісту ^{137}Cs становить 94,4%, а в інших компонентах був відмічений наступний розподіл: у корі – 3,33%, гілках – 1,12%, хвої, листі – 0,49%, стовбуровій деревині – 0,68%.

Вченими (Klyashtorin A.L., Shcheglov A.I., Tsvetnova O.B., 1999; Щеглов А.И., Цветнова О.Б., 1998; 2001) встановлено, що одразу після аварії внесок деревного ярусу в загальний розподіл радіонукліду в лісових екосистемах становив 60-90%, а через 10 років він складав лише 1,2-13%.

Українські та білоруські дослідники (Кучма М.Д., Зібцев С.В., Митрюченко В.В., Берчій В.І., Францевич Л.І., 1996) відмічали, що у соснових лісах свіжого бору Українського Полісся частка валового запасу ^{137}Cs у фітомасі соснового деревостану становила 4,8-6,8%, а в Білоруському Поліссі – 2,1-4,3%. Науковці встановили (Strandberg M., 1994; Булавик И.М., 1994; Тихомиров Ф.А., Щеглов А.И., Сидоров В.П., 1994), що основний вміст

радіонуклідів сконцентровано в ґрунті та лісовій підстилці – від 62 до 95%, у деревостанах – 4-6 %, у трав'яно-чагарничковому та моховому ярусі – 3-8%.

В результаті досліджень (Krasnov V.P., Kurbet T.V., Shelest Z.M., Воїко О.Л., 2016; Бойко О.Л., 2012; Бойко О.Л., Орлов О.О., 2012; Краснов В.П., 1998; Краснов В.П., Орлов О.О., Курбет Т.В., 2011) було встановлено, що основна частка валового запасу ^{137}Cs зосереджена у ґрунті (з врахуванням лісової підстилки) і становить у вологому борі – 86,29%, у вологому суборі – 75,32%, у вологому сугруді – 98,83% та у свіжому борі – 78,97%. Інші компоненти лісової рослинності у цих типах лісорослинних умов відповідно утримували – 13,71%, 24,68%, 1,68% та 21,03%.

Також дослідники (Щеглов А.И., Тихомиров Ф.А., Цветнова О.Б., Кляшторин А.Л., Машихин С.В., 1996) вивчали розподіл ^{137}Cs у біогеоценозі мішаного лісу при різних умовах зростання. В результаті було встановлено, що на автоморфних ґрунтах розподіл сумарної активності радіонукліду був наступний: ґрунт – 98,4%, надземна фітомаса деревостану – 1,6%; на гідроморфних ґрунтах – 90,1% сумарної активності ^{137}Cs біогеоценозу містилось у ґрунті, а у надземній частині деревостану – 9,9%.

Аналіз літературних джерел, свідчить про те, що валовий розподіл радіонуклідів у компонентах лісових біогеоценозів набув широкого вивчення. Проте, отримані матеріали з цього напрямку важко співставити, оскільки дослідження проводилися за різними методиками, у різних типах лісорослинних умов, у різні роки та на територіях з різною щільністю радіоактивного забруднення ґрунту. Крім того, більша частина публікацій написана за результатами досліджень, які були проведені у перші 10-20 років з часу аварії на ЧАЕС. Тому необхідним є вивчити сучасні особливості радіоактивного забруднення компонентів лісових екосистем, що дозволить спрогнозувати радіаційну ситуацію в майбутньому, обґрунтувати можливість заготівлі деревної та недеревної продукції на інтенсивно забруднених територіях.

Для вивчення сучасного розподілу радіонуклідів у лісовому біоценозі було закладено пробну площу у вологих суборах ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство», де щільність радіоактивного забруднення ґрунту становила $298 \pm 10,8$ кБк/м². На ППП закладався ґрунтовий профіль, де спеціальним пробовідбірником (25 x 20 x 2 см) відбиралися зразки лісової підстилки за ступенем мінералізації – сучасний опад, напіврозкладений та розкладений шар. Мінеральні горизонти відбиралися по шарах 2 см завтовшки, з площі 500 см², до глибини 30 см. На ППП звалювалися 3 модельні дерева сосни, які характеризують основні ступені товщини деревостану. Кожне дерево розкрязувалося на відрізки 2 м у довжину. З трьох частин крони дерева відбиралися зразки гілок пропорційно їх масі, пагони дворічні та однорічні, шпильки однорічні та дворічні. Із відрізків стовбура відбиралися: кора зовнішня, кора внутрішня, деревина у корі, деревина без кори. У місцях спилування дерева перед валкою відбиралися по 5 збірних зразків ґрунту у межах проекції крони дерева. Окремо здійснювався відбір зразків фітомаси

підросту (за видами), на 5 облікових ділянках 1 м² проводився відбір мохового покриву (за видами) та під'ярусу епігейних лишайників (за видами), а на 5 облікових ділянках – відбір представників трав'яно-чагарничкового ярусу (за видами).

Аналіз величин питомої активності радіонукліду у компонентах вологого субору свідчить, що мінімальні величини досліджуваного показника відмічено для ґрунту, а максимальні – для лісової підстилки та окремих представників трав'яно-чагарничкового та мохового покриву. У надземній фітомасі трав'яно-чагарничкового покриву питома активність ¹³⁷Cs у окремих представників коливається від 11947 до 55097 Бк/кг (рис. 1). Найнижчий вміст радіонукліду відмічено для щитника шартрського, а найвищий – для молінії блакитної.

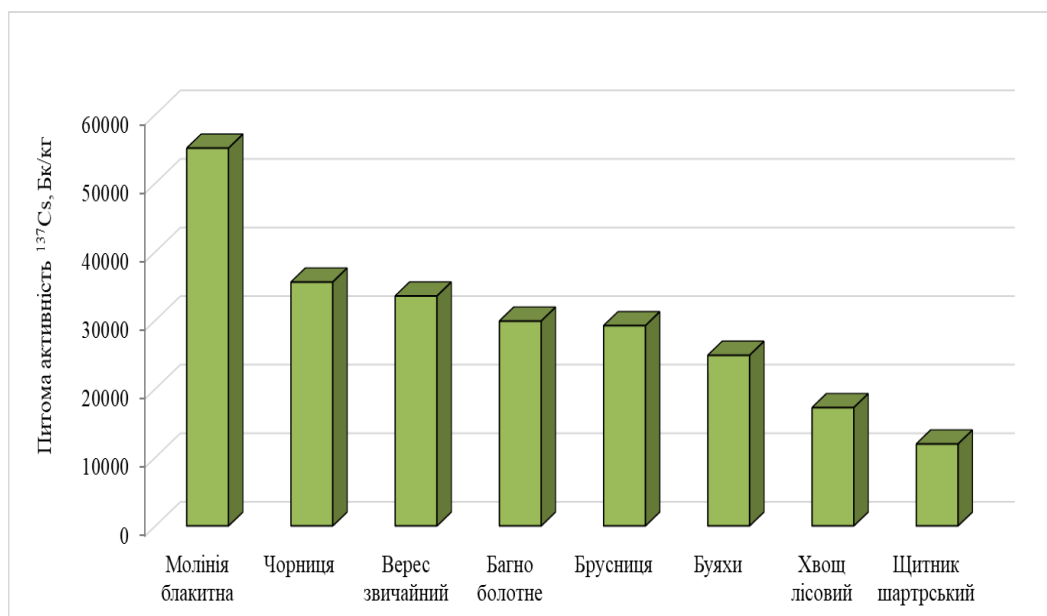


Рис. 1. Питома активність ¹³⁷Cs у надземній фітомасі представників трав'яно-чагарничкового покриву

Аналіз представників родини брусничних свідчить, що найвищі значення питомої активності ¹³⁷Cs характерні для чорниці та становлять – 35556 Бк/кг, що у 1,2 та 1,4 рази більше, ніж для брусниці та буяхів відповідно. Питома активність ¹³⁷Cs у фітомасі буяхів у 1,2 рази менша у порівнянні з брусницею. При аналізі концентрації радіонукліду у представників родини вересових суттєвої різниці середніх значень не виявлено, проте для вереса звичайного (33531 Бк/кг) відмічено вищі значення досліджуваного показника у порівнянні з багном болотним (29876 Бк/кг). При співставленні питомої активності ¹³⁷Cs у різних видах мохів виявилось, що для дикрана багатоніжкового даний показник у 1,2 рази вищий у порівнянні з плевроцієм Шребера (32858 Бк/кг), а вміст радіонукліду у лишайниковому покриві несуттєво менший у порівнянні з моховим покривом.

При аналізі величин питомої активності радіонукліду у сосні звичайній найвищий показник відмічено у внутрішній корі та становить 29725 Бк/кг, що в

2,3 рази більше, ніж у зовнішній, а найменшими значеннями вмісту ^{137}Cs характеризується деревина (2188 Бк/кг). За збільшенням величини питомої активності радіонукліду у морфологічних частинах дерева можна встановити наступний рангований ряд: деревина < гілки товсті < гілки тонкі < кора зовнішня < шпильки (загальні) < пагони однорічні < кора внутрішня (рис. 2). Ярус підросту представлений поодинокими екземплярами сосни звичайної, де питома активність радіонукліду не перевищувала 9000 Бк/кг.

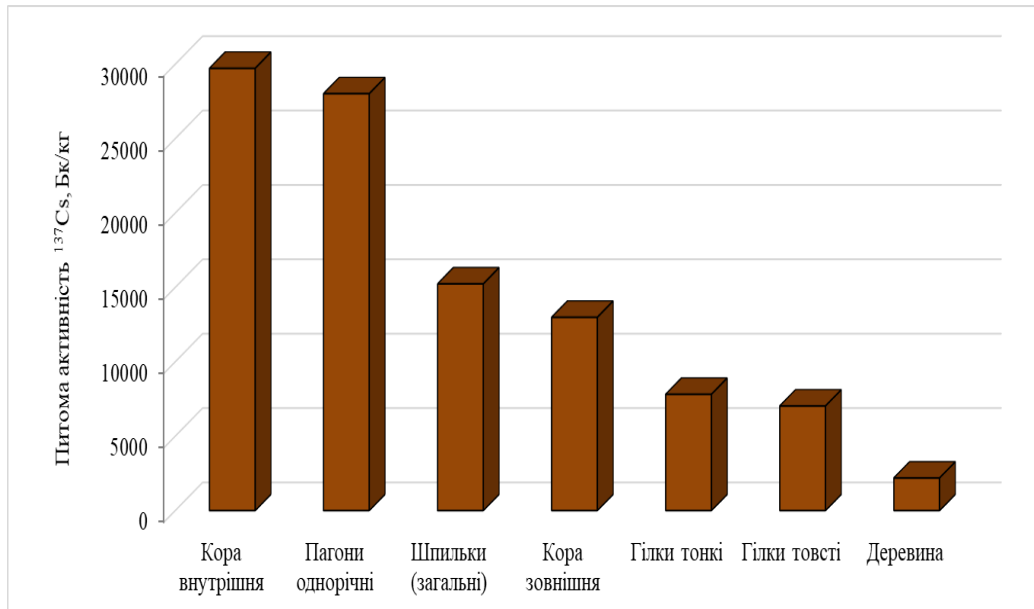


Рис. 2. Питома активність ^{137}Cs у різних компонентах сосни звичайної

Співставлення питомої активності ^{137}Cs у різних шарах лісової підстилки свідчить, що найменші величини даного показника спостерігаються у сучасному опаді (3536 Бк/кг, що відповідно у 9,4 та 12,4 рази менше, ніж у напіврозкладеному та розкладеному шарі. У розкладеному шарі підстилки вміст ^{137}Cs у 1,3 рази вищий, ніж у напіврозкладеному шарі. Верхні шари мінеральної частини ґрунту характеризуються вищими значеннями питомої активності ^{137}Cs у порівнянні з глибше розташованими шарами. Так, у верхньому (0-2 см) шарі даний показник становить 5561 Бк/кг, що у 2,6 рази більший від того, який визначений у шарі на глибині 2-4 см, а шар 4-6 см у 1,9 разів менший, ніж попередній шар. З глибини відбору 6-8 см питома активність радіонукліду не перевищує 600 Бк/кг, надалі спостерігається поступове зменшення величин питомої активності ^{137}Cs з глибиною, і в шарі 28-30 см вміст радіонукліду становить 52 Бк/кг.

Розподіл радіонуклідів між компонентами лісового біоценозу у вологому суборі нерівномірний. Так, максимальну частку активності ^{137}Cs даного фітоценозу утримує деревний ярус (49,47%) та моховий покрив (46,06%). Трав'яно-чагарничковий покрив вологого субору утримує 4,29% активності ^{137}Cs . Частка інших ярусів рослинності в утриманні радіонуклідів є незначною – від 0,07% у підрості деревних порід до 0,11% у під'ярусі епіфітних лишайників.

Отже, можна відмітити, що в екосистемі соснового лісу, що зростає у вологих суборах, можна виділити три основні компоненти екосистеми – деревостан, моховий покрив та лісовий ґрунт, які разом утримують 98,84% валового запасу ^{137}Cs лісової екосистеми та визначають інтенсивність біологічного кругообігу радіонуклідів у даному біоценозі.

Klyashtorin A. L., Shcheglov A. I., Tsvetnova O. B. Vertical migration of ^{137}Cs in pine forest biogeocenoses. *Eurasian Soil Science*. 1999. Vol. 32, № 12. P. 1347–1351.

Krasnov V. P., Kurbet T. V., Shelest Z. M., Boiko O. L. ^{137}Cs redistribution in time in wet bory and sugrudy soils in forests of Ukrainian Polissia. *Nuclear physics and atomic energy*. 2016. Vol. 17, Is. 1. P. 63–68.

Strandberg M. Radiocesium in a Danish pine forest ecosystem. *Science of the Total Environment*. 1994. Vol. 157, Is. 1-3. P. 125–132.

Бойко О. Л. Розподіл сумарної активності ^{137}Cs у лісових фітоценозах. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків : УКРНДІЛГА, 2012. Вип. 120. С. 87–94.

Бойко О. Л., Орлов О. О. Закономірності розподілу валового запасу ^{137}Cs у лісових біогеоценозах Українського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.13. С. 29–37.

Булавик И. М., Переволоцкий А. Н. Миграция ^{137}Cs в лесных экосистемах. Лес и Чернобыль. Минск : МНПП «Стенер», 1994. С. 7–42.

Краснов В. П. Радиоэкология лесів Полісся України. Житомир : Волинь, 1998. 112 с.

Краснов В. П., Курбет Т. В., Корбут М. Б., Бойко О. Л. Розподіл ^{137}Cs у лісових екосистемах Полісся України. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 1. С. 82–87.

Краснов В. П., Орлов О. О., Курбет Т. В. Сучасний розподіл радіонуклідів у лісових екосистемах Полісся України. *Лісовий журнал*. 2011. № 1. С. 4–8.

Кучма М. Д., Зібцев С. В., Митрюченко В. В., Берчій В. І., Францевич Л. І. Лісові екосистеми. *Бюлетень екологічного стану зони відчуження*. 1996. № 2. С. 36–53.

Ландін В. П., Краснов В. П., Курбет Т. В., Орлов О. О., Савушкіч М. П., Давидова М. М. Результати радіоекологічних досліджень у лісових екосистемах України, забруднених аварійними викидами Чорнобильської АЕС. *Агроекологічний журнал*. 2011. № 1. С. 53–57.

Мамихин С. В., Тихомиров Ф. А., Щеглов А. И. Цезий-137 в древесине деревьев, произрастающих на территории загрязненной в результате аварии на ЧАЭС. *Проблемы экологического мониторинга : материалы Российской радиобиологической научно-практической конф.* 26–28 февраля 1991 г. Брянск, 1991. Ч. 2. С. 34–36.

Краснов В. П. и др. Прикладная радиоэкология леса : монография. Житомир : «Полісся», 2007. 680 с.

Тихомиров Ф. А., Щеглов А. И., Сидоров В. П. Лес и лесное хозяйство в условиях радиационного загрязнения. *Лесное хозяйство*. 1994. № 1. С. 26–29.

Щеглов А. И., Тихомиров Ф. А., Цветнова О. Б., Кляшторин А. Л., Мамихин С. В. Биогеохимия радионуклидов чернобыльского выброса в лесных экосистемах европейской части СНГ. *Радиационная биология. Радиоэкология : сб. науч. трудов*. 1996. № 4. Т. 36. С. 469–478.

Щеглов А. И., Цветнова О. Б. Распределение радионуклидов в древесине и корнях сосны обыкновенной. *Лесное хозяйство*. 1998. № 4. С. 29–31.

Щеглова А. И., Цветнова О. Б. Роль лесных экосистем при радиоактивном загрязнении. *Природа*. 2001. № 4. С. 22–32.

Мислінчук В. О., к.п.н., доцент (Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне), **Лебедь О. О., ст. викладач** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Чабан А. А., студент II курсу** (Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне)

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИЗНАЧЕННЯ СВІТЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ М. РІВНЕ ТА ДАНИХ КОСМІЧНИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ СУПУТНИКІВ

Під світловим забрудненням, з екологічної точки зору, розуміють сукупність надлишкового освітлення від будь-яких промислових джерел світла, яка безпосередньо чи опосередковано здійснює вплив на життєдіяльність живих організмів та сприйняття ними навколишнього середовища. Отже, світлове забруднення, яке також часто називають засвіченням – це вплив світла антропогенного походження на нічне небо. «Забруднення світлом» – термін, який відноситься до багатьох проблем, викликаних непривабливим, непотрібним та неефективним використанням штучного світла. Даний вид забруднення атмосфери можна вважати побічним ефектом цивілізації, що досягає максимального прояву у густонаселених та високоіндустріальних регіонах.

Світлове забруднення – це фізичний ефект, який порушує стан природного освітлення. Головна проблема даного виду забруднення атмосфери полягає в надмірному використанні джерел світла й додатковому освітленні прилеглих зон, окрім конкретних. З фізичної точки зору, розсіяне світло забруднює нічний небосхил, адже направляє частину світлового потоку у верхню півсферу неба, що впливає на навколишнє середовище і часто створює дискомфорт для жителів (А. Irwin, 2018). Ефект освітленості неба посилюється частинками пилу й аерозолями, концентрованими у повітрі. Дані частинки додатково заломлюють, відбивають і розсіюють світло, що випромінюється. Витрати електричної енергії на зовнішнє освітлення зростають, а надмірне нічне освітлення спричинює зростання витрат електроенергії та викидів парникових газів.

Основні аспекти світлового забруднення (економічний, фізичний, астрономічний та екологічний) відображено на рис. 1. Постійний надлишок нічного освітлення сприяє безпосередньому забрудненню атмосфери та навколишнього середовища шляхом збільшення об'ємів видобутку, транспортування та спалювання корисних копалин. Поряд з цим неефективне використання освітлювальної апаратури (насамперед ліхтарів, які шкідливо розсіюють промені горизонтально і в небо) призводить до значних економічних втрат у багатьох країнах світу (Куба, 2017).

Невиправної шкоди світлове забруднення завдає астрономії. Виявляється, що світло лише від одного ліхтаря здатне вплинути на якість спостереження за

небесними об'єктами, яке проводиться на відстані 200 км від нього. У зв'язку з цим значна частина астрономічних обсерваторій опинилася у «забрудненій зоні», що значно скоротило коло об'єктів доступних для візуальних спостережень. Саме тому на території обсерваторій нічне освітлення робиться мінімальним, а у години спостережень відключається взагалі.

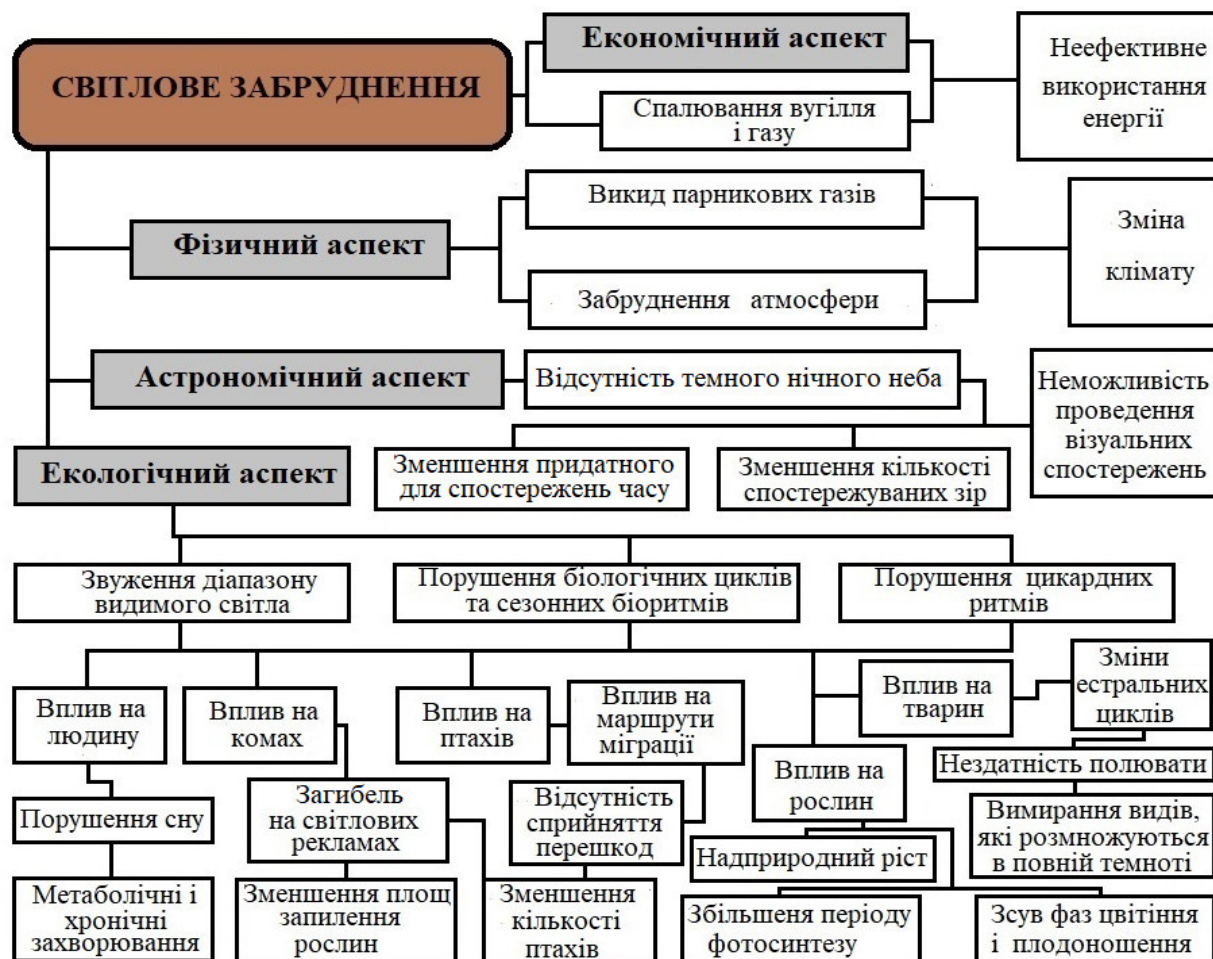


Рис. 1. Основні напрямки світлового забруднення

Особливо відчутного негативного впливу світлове забруднення в останні десятиліття створює на флору і фауну. Так австралійські вчені підраховали, що одна невелика світлова реклама призводить до смерті більше трьохсот тисяч комах (Rich, 2006). Зменшення кількості комах знижує площі запилених рослин та мінімізує об'єм одного з ланцюгів харчування фауни.

Негативний вплив чинить світлове забруднення і на флору. Як відмічалось вище, світлові плями від джерел світла поширюються на тисячі кілометрів, і як наслідок багато тварин, потрапляючи під його вплив та дезорієнтовані штучним нічним освітленням, починають вести себе неадекватно, активізуючись вночі та витрачаючи енергію, необхідну для полювання та розмноження (Navara, 2007). Внаслідок світлового впливу на межі вимирання виявилися не лише різновиди тварин і риб, які ведуть нічний образ життя, але і ряд дрібних гризунів і навіть нічних хижаків, які ними харчуються.

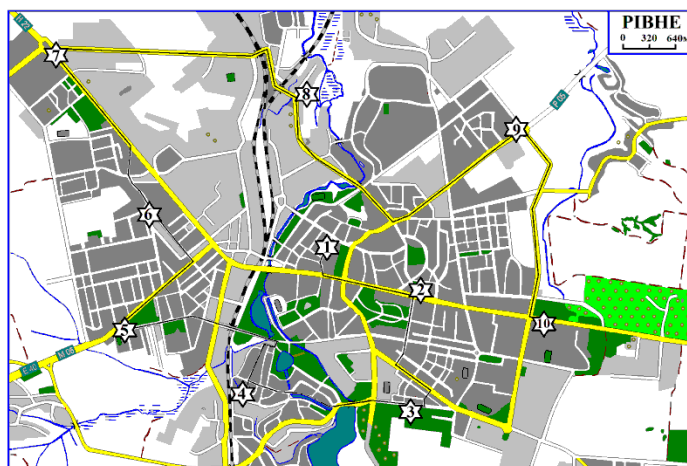


Рис. 2. Топографічна карта м. Рівне з реперними точками проведених вимірювань

У своїх попередніх роботах (Мислінчук, 2018) за допомогою комп'ютерного аналізу фотографій нічного неба, зроблених у різних точках м. Рівне було оцінено світлове забруднення атмосфери різних мікрорайонів міста. Отримані результати експериментального визначення регіонів світлового забруднення міста дозволяють умовно виокремити чотири зони забруднення (рис. 3) (чорну (т. 1, т. 2), зелену (т. 9, т. 10, т. 7), жовтогарячу (т. 5, т. 6, т. 8) та білу (т. 3, т. 4)).

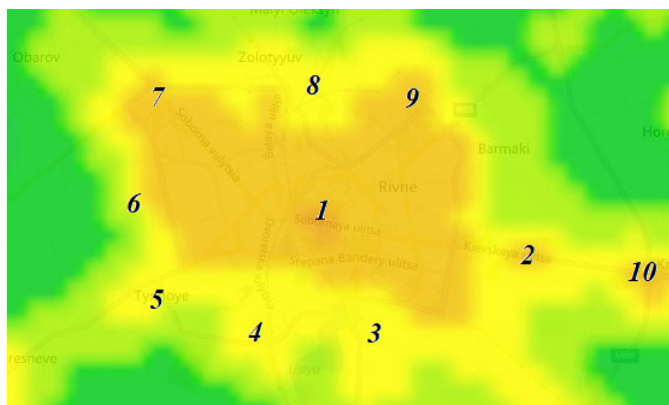


Рис. 3. Карта світлового забруднення м. Рівне за атласом *NASA* (3, 8)

Як засвідчують дані любителів темного неба, штучне освітлення планети становиться з кожним роком інтенсивніше. Це добре помітно з опублікованої *NASA* оновленої карти Землі у темряві «*Black Marble*», яка показує нашу планету, що все більше покривається плямами нічних вогнів. Відповідні дані було отримано супутником «*SUOMI*», який дякуючи датчику тусклого світла на камері *VIIRS*, може вловлювати фотони світла, відбиті від поверхні землі і атмосфери на 22 різних довжинах хвиль. *VIIRS* дозволяє відстежити науковцям світлове забруднення по всій планеті, та опублікувати атлас світлового забруднення (Falchi, 2016). Картина виявилася тривожною для високорозвинених країн. Так жовті, червоні та білі плями майже повністю покривають США. Згідно даних досліджень, 80% площі планети і більше 99% США та Європи живуть під забрудненим світлом небом. Все більше від

світлового забруднення потерпають і регіони України. На рис. 3 зображено збільшений фрагмент атласу *NASA*, на якому відображено світлове забруднення м. Рівне із нанесеними точками проведених нами експериментальних вимірювань. Порівняльний аналіз експериментальних даних виділені зони забруднення співпадають із зонами атласу. Таким чином результати наведеної у роботі (Мислінчук, 2018) методики оцінки світлового забруднення території корелюються з даними інших методів і мають право на існування.

Екологи пропонують проблему світлового забруднення вирішувати двома способами: зменшувати задимлення і засмічення атмосфери промисловими викидами; застосовувати нові технології освітлення і поліпшувати якість архітектурних проектів. Крім того, сучасне суспільство, використовуючи економічні і законодавчі важелі, здатне раціонально вирішувати світлотехнічні задачі на основі наукової стратегії, орієнтованої на технічний прогрес. Багато міжнародних систем екологічної сертифікації будинків та міського простору в структурі своїх вимог уже передбачають ряд критеріїв для організації сприятливого середовища нічного міського простору: англійська система екологічної сертифікації (ЕС) будівель *BREEAM*, американська система ЕС будівель *LEED*, японська система ЕС будівель *CASBEE*, австралійська система ЕС будинків *Green Star*, російська система ЕС будівель *GREEN ZONA* та інші.

Для боротьби із світловим забрудненням з метою уникнення нераціонального використання електрики і засвічування нічного неба рекомендовано: використовувати «біле світло» (світлодіодні, енергозберігаючі, гібридні світильники на альтернативній енергії), керування системами освітлення (датчики руху, таймери, регулятори освітлювальних пристроїв), навчання персоналу ефективному використанню освітлювального обладнання, постійне технічне обслуговування систем освітлення.

Aisling Irwin The dark side of light: how artificial lighting is harming the natural world. *Nature*. 2018. P. 268–270.

Christopher Kyba, T. Kuester Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent. *Science Advances*. Nov. 2017. Vol. 3(11).

Fabio Falchi P., Cinzano D. D., Duriscoe C. C., Kyba M. The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances*. Jun. 2016. Vol. 2(6).

NASA опублікувало карту світлового забруднення Землі. URL: <https://www.shutterstock.com/fr/video/clip-15141973-europe-space-pan-night-side-european-states> (дата звернення: 13.12.2019).

Navara K. J., Nelson R. J. The dark side of light at night: physiological, epidemiological and ecological consequences. *Journal of Pineal Research*, 2007. V. 43. P. 215–224.

Rich C., Longcore T. Ecological consequences of artificial night lighting. Washington : Island Press, 2006. 458 p.

Карта світлового забруднення м. Рівне. URL: <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=10&lat=6551261&lon=2919990&layers=B0TFFFFFFF> (дата звернення: 13.12.2019).

Мислінчук В. О. Дослідження світлового забруднення атмосфери м. Рівне. *Збірник статей науково-практичної конференції з міжнародною участю*. м. Житомир, 4 грудня 2018 р. Житомир : Вид-во ЕЦ «Укрекобіокон», 2018. С. 215–222.

Михальчук М. А., старший викладач (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне); **Рибак В. В., к.с.-г.н., доцент кафедри екології** (Хмельницький національний університет); **Ступницька Т. А., викладач** (Костопільський будівельно-технологічний коледж)

ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛІНГ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДООХОРОННОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ

На сучасному етапі розвитку економіки України зростає роль процесів екологізації виробництва, реалізація яких дозволить розв'язувати конкретні еколого-економічні проблеми на рівні підприємства. При цьому, екологізація виробництва неможлива без впровадження екологічного контролю на рівні підприємства. Однією з найголовніших проблем розробки і реалізації ефективної екологічної політики є відсутність забезпечення керівництва підприємства комплексною, достовірною та своєчасною інформацією про природоохоронну діяльність.

Тому одним із пріоритетних завдань екологічної політики України є збір, обробка й аналіз об'єктивної статистичної інформації, яка необхідна при розробці довгострокових програм сталого розвитку країни та її регіонів, визначенні основних пропорцій між екологічними можливостями й соціально-економічними потребами суспільства. Особливого значення набуває інформація про природоохоронні витрати при проведенні поточної екологічної політики, формуванні відповідних статей державного бюджету й контролю за їх виконанням, визначенні обсягів і напрямків природоохоронних робіт в окремих регіонах і галузях економіки, удосконаленні еколого-економічних методів впливу на природокористувачів.

Нами проаналізовано праці багатьох вітчизняних вчених (Б. В. Буркинського, М. І. Долішнього, В. С. Кравціва, Л. Г. Мельника, та інших) в яких достатньо ґрунтовно досліджено теоретичні питання, пов'язані із загальними проблемами екологічного управління та змісту екологічного контролінгу як інформаційно-аналітичного інструменту екологічного контролю.

Разом з тим існуюча система інформації про природоохоронну діяльність на підприємствах України не відповідає сучасним вимогам, гальмує подальший розвиток і вдосконалення екологічного контролю.

Насьогодні сучасні економічні відносини, ринкова конкуренція вимагають від підприємств постійного вдосконалення, готовності до змін економічного середовища, нормативно-правових вимог. Підприємства, які прагнуть стабільності у мінливому ринковому середовищі, повинні відповідати міжнародним і національним вимогам щодо виробництва та якості продукції, бути відкритими для зовнішнього світу. Наявність глобальної екологічної кризи спонукає до дедалі більш повного врахування екологічних аспектів у процесі

господарювання (Максимів Л. І., Юсько І. В., 2014).

В умовах інтегрування України у світові товарні ринки зростає інтерес економічних суб'єктів до створення дієвих систем контролю за дотриманням екологічних вимог, оскільки невиконання законодавчих вимог і правил може стати причиною значних витрат і втрат. Підприємства, що забруднюють довкілля, повинні надавати інформацію про свою діяльність у галузі природокористування. Відсутність такої інформації може створювати серйозні ризики для інвесторів і власників: вклавши сьогодні засоби у виробництво, вони вже завтра можуть зазнати значних втрат у вигляді штрафів, витрат на ліквідацію наслідків екологічних катастроф тощо.

Як система спостереження за природоохоронною діяльністю підприємства виділилась нова галузь наукової дисципліни контролінг – екологічний контролінг – як напрям теорії та практики обліку, контролю й аналізу діяльності підприємства в сфері охорони довкілля. Під терміном «контролінг» у зарубіжній літературі розуміють спеціально сконструйовану систему на основі інтегрування методів планування, обліку, аналізу, нормування, контролю й управління, яка забезпечує отримання, оброблення й узагальнення інформації про діяльність підприємства. Контролінг – це концепція ефективного управління фірмою і забезпечення її довготермінового існування (Майер Е., 1983).

Під *екоконтролінгом* необхідно розуміти систему екологічного планування, обліку, контролю, аналізу та аудиту, реалізація яких сприяє обґрунтуванню альтернативних підходів при здійсненні оперативного і стратегічного управління підприємством, спрямованих на підвищення еколого-економічної ефективності.

Нами встановлено, що впровадження екологічного контролінгу на підприємствах неможливе без вдосконалення системи екологічного обліку та обліку екологічних витрат, оскільки саме з його допомогою можна отримати достовірну інформацію про екологічну діяльність підприємства.

Екологічний облік на підприємстві трактується як система виявлення, виміру, реєстрації, накопичення, узагальнення, зберігання, обробки й підготовки інформації щодо діяльності підприємства у сфері природокористування і охорони навколишнього середовища з метою обґрунтування управлінських рішень. Екологічний облік включає, перш за все, екологічну звітність, до складу якої входить звітність про: охорону водних ресурсів; охорону атмосферного повітря; об'єми токсичних викидів; утворення твердих побутові відходи; екологічні витрати (Кірсанова Т. О., 2004).

Облік екологічних витрат – система виявлення, виміру, реєстрації, накопичення, узагальнення, зберігання, обробки й підготовки інформації про екологічні витрати підприємства з метою передачі її внутрішнім і зовнішнім користувачам для прийняття оптимальних управлінських рішень. Облік екологічних витрат є основним елементом екологічного обліку в цілому. При цьому зазначено, що існують різні підходи до трактування категорії «екологічні витрати». Нами екологічні витрати трактуються як виражена у вартісній формі

сукупність усіх витрат підприємства, які забезпечують процеси природокористування і охорони навколишнього середовища.

На основі аналізу існуючої в Україні системи бухгалтерського обліку і поділу його на фінансовий, управлінський і податковий ми дійшли висновку, що екологічний облік доцільно віднести до складу управлінського обліку як невід'ємну його частину.

Управлінська функція екологічного контролінгу не обмежується певним рівнем контролю, а полягає насамперед у розвитку зорієнтованої на потреби розвитку інформаційної системи для забезпечення процесу управління підприємством з погляду охорони довкілля. Екологічний контролінг як інструмент екологічного контролю функціонує як циклічний процес постановки цілей, виконання поставлених цілей та контролю за їх виконанням (рисунок) (ДСТУ ISO 14040:2004).

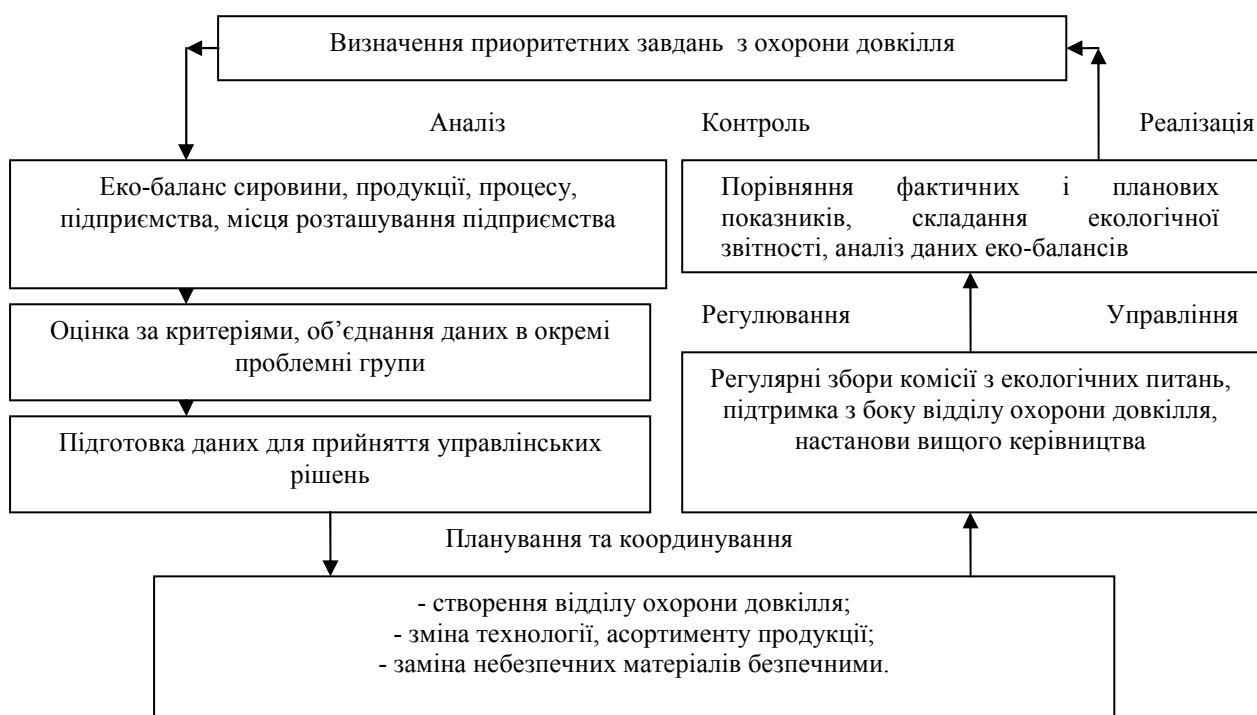


Рисунок. Механізм функціонування системи екологічного контролінгу (Максимів Л. І., Юсько І. В., 2014)

Застосування стандартів системи ISO 14000, дія яких поширюється на управління навколишнім середовищем, а також екологічного контролінгу має загальну мету – забезпечити організації інструментарієм для ефективного управління навколишнім середовищем, які б могли скласти єдине ціле із загальною системою управління. Це допоможе організаціям досягти як екологічних, так і економічних цілей. При цьому зазначено, що окремі елементи системи екологічного контролінгу враховані в стандартах системи ISO 14000. Крім того, одним із найважливіших принципів роботи служби екологічного контролінгу на підприємстві є її постійне функціонування з метою забезпечення як оперативного, так і довгострокового існування підприємства.

Таким чином удосконалення системи екологічного контролінгу на підприємствах передбачає проведення таких етапів як аналіз, планування і координація, регулювання і реалізація, контроль і моніторинг. Такий комплексний підхід надає змогу забезпечити альтернативність підходів у прийнятті управлінських рішень у сфері природокористування і охорони довкілля на підприємстві (Кирсанова Т. А. Кирсанова Е. В., Лукьянихин В. А., 2004).

Разом з тим, запровадження екологічного контролінгу як системи інформаційного забезпечення управління природоохороною діяльністю на підприємствах дасть змогу:

- планувати, нормувати й обліковувати екологічні витрати, контролювати й аналізувати інформацію про діяльність підприємства в галузі природокористування;
- готувати виробничі дані для підтримки прийняття ефективних, екологічно свідомих управлінських рішень;
- визначати цілі та заходи щодо зменшення навантажень на довкілля;
- створити умови для порівняння операційної, інвестиційної, фінансової та природоохороною діяльності, їх оцінювання та стимулювання;
- поглиблено вивчати й аналізувати „фінансові” наслідки природоохороною діяльності та визначати вплив цих витрат на рентабельність підприємства і ціну продукції;
- полегшити вирішення проблеми визначення економічної ефективності природоохоронних заходів і оцінювання економічних збитків внаслідок забруднення довкілля;
- оцінити значення природоохороною діяльності в економіці підприємства, її вплив на формування кінцевих показників його роботи;
- налагодити ефективну систему внутрішньовиробничих відносин між окремими підрозділами підприємства.

Формування дієвої системи екологічного контролінгу потребує: вдосконалення обліку екологічних витрат; розроблення еко-балансів; покращення екологічної звітності підприємств.

1. ДСТУ ISO 14040:2004. Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура. К. : Вид-во «Держстандарт України», 2004. 124 с.

2. Кирсанова Т. О. Екологічний контролінг в системі управління підприємством : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.08.01. Суми : Сумський державний університет, 2004. 22 с.

3. Кирсанова Т. А. Кирсанова Е. В., Лукьянихин В. А. Экологический контроллинг – инструмент экоменеджмента / под ред. канд. екон. наук. В. А. Лукьянихина. Сумы : Изд-во «Козацький вал», 2004. 222 с.

4. Майер Э. Контроллинг как система мышления и управления. М. : Изд-во «Финансы и статистика», 1983. С. 6–9.

5. Максимів Л. І., Юсько І. В. Роль еко-контролінгу у формуванні систем екологічного менеджменту на промислових підприємствах. *Науковий вісник НЛТУ України. Екологія та довкілля* : зб. науково-технічних праць. 2014. Вип. 24.5 С. 87–95.

Мольчак Я. О., д.геогр.н., професор, Мисковець І. Я., к.геогр.н., доцент, Мисковець О. І., студент (Луцький національний технічний університет, м. Луцьк)

СОЦІО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЦІННОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Подальший розвиток суспільного виробництва і підвищення його ефективності нерозривно зв'язані із проведенням заходів з раціонального використання, охорони та відтворення усіх природних й, особливо, водних ресурсів. Хоча в Україні наявні виробництва із новітніми технологіями, більшість основних фондів промисловості є фізично та морально застарілими, вимагають реконструкції або заміни. Це стосується і фондів систем водопостачання, які відіграють особливу роль, забезпечуючи виробництво й життєдіяльність населення (Труш, 1999).

Ця проблема викликана загостренням дефіциту водних ресурсів, зростанням їх забруднення, посилюючим впливом водного фактору на розвиток та розміщення промислового виробництва. Еколого-економічна ефективність використання водних ресурсів залежить від багатьох критеріїв, але найсуттєвіший вплив мають різноманітні забруднюючі речовини, які потрапляють у водойми та приводять до якісного виснаження водних ресурсів. Основними забруднювачами є стічні води підприємств, комунального господарства, поверхневий стік із територій міст, промислових підприємств, сільськогосподарських угідь, тваринницьких комплексів

Стратегію розвитку водного господарства необхідно базувати на корінній перебудові систем водопостачання, інтенсивному використанні води на основі реальної можливості її відтворення. Інтенсифікація і підвищення ефективності водокористування повинні визначатись, принципово, новими прогресивними технологіями водозабезпечення, шляхом створення екологічно безпечних, безвідходних, безстічних та оборотних систем (Веклич, 1998).

Одним із напрямків підвищення ефективності водокористування є охорона вод від забруднення. Оздоровлення басейнів та підвищення якості річкової води потрібно розпочинати із підвищення ефективності біологічної очистки стічних і зливових вод з території житлової забудови, повної утилізації площі водовідбору, благоустрою урбанізованих територій житлової забудови, покращення очистки викидів в атмосферу від локальних джерел забруднень.

З метою зниження впливу мінеральних добрив на річкові біоценози, бажана переорієнтація хімічної промисловості із виробництва мінеральних добрив на випуск органо- мінеральних комплексів продовженої дії, які мають пониженою міграційну властивість у водних розчинах, що позитивно впливатиме на збереження структури ґрунтів, підвищення їх врожайності, на захист малих річок (Хільчевський, 2012). Основними забруднювачами водних ресурсів за якісними показниками є організації комунального господарства та

промисловості, на які припадає відповідно 85 і 11 відсотків.

Забруднення навколишнього середовища агрохімікатами носить вогнищевий характер. Тому найближчим часом необхідно прийняти жорсткі заходи, спрямовані на охорону вод від забруднення агрохімікатами навколишнього середовища, особливо питної води, ґрунтів та продуктів харчування. Потрібно скрізь зменшити застосування азотних добрив, розширити масштаби використання агротехнічних, біологічних і механічних способів боротьби із хворобами та шкідниками сільськогосподарських культур. Необхідно запровадити суворий контроль за рівнем забруднення навколишнього середовища, продуктів харчування, а також фуражної продукції небезпечними токсикантами, які можуть потрапляти у молоко, м'ясо та інші продукти тваринництва, картоплю, овочі, плоди.

Питома вага повного водоспоживання у промисловості складає 19-20% сумарного водовідбору. Загальний показник використання вод Волинської області на промислове виробництво на сучасному етапі склав 36 млн м³, у тому числі безповоротного водопостачання – 18,4 млн м³, 36% водоспоживання припадає на харчову промисловість, дещо менше (19%) використовується у промисловості будівельних матеріалів та машинобудуванні (16,6%). І хоча використання водних ресурсів у промисловості та інших галузях області порівняно невисоке, в річки продовжується скид забруднених стічних вод. Основними джерелами забруднення є харчова промисловість, окремі підприємства машинобудування і металообробки, хімії і нафтохімії, комунальне господарство.

Природна нерівномірність територіального розподілу водних ресурсів і наявна територіальна структура водокористувачів обумовили різницю в об'ємах водоспоживання по басейнах річок. Найбільший об'єм водовідбору припадає на рр. Стир (34% від усього об'єму в області), Західний Буг (27%), Стохід (10%) і Турію (9%). У внутрішньорічному розподілі водовідбору найбільша частка припадає на весну (III-V місяці) – 33-37% та літо – 31-63%. Отже, за умов досить малої зарегульованості річкового стоку у періоди низької літньої межени, можливі дефіцити водних ресурсів.

При проведенні аналізу водного балансу області за останні роки було зроблено висновок, що запаси водних ресурсів достатні для забезпечення усіх галузей народного господарства водою у необхідній кількості, проте якісний стан водних ресурсів, за деякими показниками, залишається незадовільним.

Основними напрямками використання водних ресурсів у промисловості є інтенсивніше впровадження безвідходних, безстічних, а також широке застосування маловодних і безводних технологій, які призводять до зниження питомих витрат на одиницю випущеної продукції. Отже, на річках області виявилась тенденція до забруднення води біогенними і органічними речовинами, а також металами, що пояснюється неупорядкованою локальною господарською діяльністю у межах водозбірних площ.

Негативний вплив на водноресурсні джерела, у результаті їх виснаження, обумовлює зниження соціально-економічної та екологічної цінності водних

ресурсів. Це дає право вважати, що водокористування, здійснюючи функцію водозабезпечення, одночасно призводить до негативних соціально-економічних наслідків. Цим же зумовлюється необхідність створення методу об'єктивної оцінки виснаження водних ресурсів та регламентації екологічної місткості річкових систем, що мають різну природно-господарську значимість (Алехін, 1993). Виснаження водноресурсного потенціалу настає у випадку невідповідності екологічної місткості наявних, доступних у певний відрізок часу, водних ресурсів та безповоротного їх водовідбору і забруднення стічними водами. У зв'язку з цим, виникає необхідність регламентації об'ємів безповоротного водовідбору і скиду забруднених стоків, які б не порушили самовідновлювану та самоочисну здатність водних об'єктів і забезпечили високу водноресурсну значимість регіону.

Подолання застійних явищ в економіці та подальший соціально-економічний розвиток можливі лише на основі адаптації господарської діяльності до природного середовища, екологізації усього суспільного виробництва, особливо сільського господарства, а також переходу на екологічно безпечні технології виробничих процесів. Нарощування потужностей для збільшення валової продукції в умовах збереження сучасних, екологічно пошкоджених виробництв, безперспективне і приводить до поглиблення несприятливого екологічного, економічного та соціального стану. Природоохоронні заходи на фоні екологічно небезпечних технологій неефективні, – вони не попереджують процесів деградації навколишнього середовища та природних ресурсів. Угіддя, які піддані активній деградації, неможливо використовувати як рілля, навіть в умовах застосування комплексу захисних заходів. Вони підлягають залісненню чи залуговуванню із дуже обмеженим режимом використання у перші роки – для відновлення ґрунтів, нормального кругообігу речовин, відтворення ґрунтової біоти (Воронцов, 1994).

У перспективі потреби населення, сільського господарства, промисловості тощо у високоякісних водних ресурсах будуть зростати, оскільки подальший соціально-економічний розвиток країни прямо і безпосередньо залежить від ефективного використання водних ресурсів. Орієнтуватися необхідно тільки на той реальний обсяг поверхневих водних ресурсів, що формується на території України, зважаючи на можливість суттєвого зменшення у майбутньому транзитного річкового стоку із сусідніх держав та відсутність інших недорогих джерел водозабезпечення (Труш, 1999).

Алехин А. Б. Прогнозирование и оптимизация экономико-экологических систем. К. : Наукова думка, 1993. 150 с.

Веклич О. Удосконалення економічних інструментів екологічного управління в Україні. *Економіка України*. 1998. № 9. С. 65–74.

Воронцов С. Міжнародні аспекти охорони водних ресурсів від забруднення. *Економіка України*. 1994. № 7. С. 84–86.

Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С. М. Основи гідрохімії : підручник. К. : Ніка-Центр, 2012. 312 с.

Труш Л. М., Мольчак Я. О. Еколого-економічні проблеми водокористування та шляхи їх вирішення : монографія. Луцьк : «Волинський академічний дім», 1999. 200 с.

Мороз О. Т., старший викладач, Бедункова О. О., д.б.н., доцент, професор, Клименко В. О. (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЕКОЛОГІЧНЕ ТА ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ ЗІ СТІЙКИМИ ОРГАНІЧНИМИ ЗАБРУДНЮВАЧАМИ В УКРАЇНІ

Актуальну проблему не тільки для України, а й для всієї світової спільноти являють стійкі органічні забруднювачі (СОЗ), які пов'язані з розвиненим сільськогосподарським виробництвом, високою питомою вагою енергетичного, металургійного та інших виробничих секторів економіки.

Ці сполуки синтезовані штучно, в тому числі є продуктами ненавмисного виробництва, тому біологи називають їх ксенобіотики – (від лат. *xeno* – чужий) чужі для біоти (довкілля).

Проблеми, пов'язані з поширенням СОЗ суттєво погіршують якість життя і збільшують ризики появи онкологічних захворювань, порушення імунної або нервової системи, руйнування печінки, втрата пам'яті, ендокринні захворювання, уроджені дефекти тощо.

Незважаючи на численні відмінності, СОЗ мають загальні ознаки. Цим сполукам властива особлива стійкість у навколишньому середовищі, внаслідок чого вони можуть тривалий час знаходитись у повітрі, воді, ґрунтах та біоті, включатися у харчові ланцюги та накопичуватись у тканинах живих організмів, у тому числі людей:

- СОЗ концентруються в жирових тканинах людей і тварин, в грудному молоці;
- вони можуть долати значні відстані повітряними, водними потоками та шляхами міграції птахів, тварин і риб;
- вони дуже токсичні, молекули містять атоми хлору, які можуть бути причиною утворення ще більш небезпечних сполук.

Першочерговим завданням людства є визначення методів поведження із стійкими органічними забруднювачами (СОЗ) та реального їх знешкодження.

Підписання Стокгольмської конвенції про СОЗ стало важливим елементом міжнародного процесу охорони довкілля та системи забезпечення сталого розвитку.

Україна все ще лишається на шляху, який уже пройшли більшість розвинених країн, у нас існує велика потреба в продовженні розробок і реалізації запланованих національних програм із захисту навколишнього середовища і населення від СОЗ, а також заходів із моніторингу СОЗ задля зменшення впливу ксенобіотиків на довкілля.

Згідно Стокгольмської Конвенції, віднесено 12 речовин, які за своїми характеристиками розподіляються на три групи.

1) високотоксичні пестициди (ДДТ, діелдрин, алдрин, гептахлор, мірекс, токсафен, ендрин, хлордан, гексахлорбензол). Це застарілі та заборонені пестициди. Всі вони, крім ДДТ, не тільки давно заборонені, але і виробництво їх припинено. Залишилися тільки невитрачені запаси в сховищах, і забруднений ними ґрунт;

2) промислові продукти (поліхлоровані біфеніли – ПХБ);

3) представлена так званими діоксинами – групою сполук, що утворюються як побічні продукти деяких виробництв. Вони постійно присутні в незначній кількості у будь яких виробничих процесах, які включають хлор, і особливо при високотемпературних процесах (поліхлоровані діоксини, поліхлоровані фурані). Сюди ж віднесено і продукти тютюнового диму та спалювання відходів.

Стокгольмська конвенція про СОЗ є важливим елементом міжнародного процесу охорони довкілля та системи забезпечення сталого розвитку. Вона була підписана 23 травня 2001 року 155 країнами. До цього тривали довгострокові переговори та дебати з метою досягнення компромісу між урядами країн з різних регіонів з різним рівнем розвитку. Стокгольмська Конвенція складається з 3 частин:

- преамбула описує мету, передісторію і встановлює робочі рамки для Конвенції.

- 30 статей складають основний текст Конвенції.

- 6 додатків (від А до F) більш точно описують найбільш важливі положення Конвенції.

Уряд України вже свій перший крок у напрямку досягнення цих цілей здійснив шляхом підписання Стокгольмської Конвенції про СОЗ повноважними представниками країни 23 травня 2001 року.

За рішенням Верховної Ради України наша держава ратифікувала Стокгольмську Конвенцію 18.04.2007 р., що набуло чинності 24.12.2007 р. Тим самим, Україна продемонструвала світу плани, що діяльність у напрямку до вирішення проблем контролю за токсичними хімікатами буде тривати на її території.

На відміну від інших міжнародних угод Стокгольмська конвенція є документом прямої дії, тобто вона не повинна регламентуватися місцевими законами і постановами. Засади, на яких побудована Стокгольмська конвенція про СОЗ, включають наступне:

- зобов'язання міжнародного співтовариства захищати здоров'я людини і навколишнє середовище від СОЗ;

- припинення викидів і використання 12-ти найбільш небезпечних СОЗ;

- накладення заборони на будь-яке виробництво і використання ендрину і токсафену в кранах, які ратифікували конвенцію;

- припинення сторонами Конвенції виготовлення цих пестицидів;

- ліквідація до 2025 року виробництва ПХД і вжиття заходів щодо поступового виведення з експлуатації устаткування, що містить ПХД. Вилучені з устаткування ПХД необхідно переробити і ліквідувати до 2028 року;

- обмеження виробництва і використання ДДТ тільки з метою боротьби з переносниками хвороб, такими як малярійні комарі при цьому Конвенція допускає використання ДДТ як проміжної сполуки у виробництві;

- зобов'язання урядів щодо вжитих заходів стосовно скорочення відходів діоксинів, фуранів, гексахлорбензолу і ПХД як побічних продуктів горіння або промислового виробництва з метою послідовного скорочення викидів до мінімуму і, де це можливо, до їх повної ліквідації;

- обмеження імпорту та експорту 10 спеціально вироблених СОЗ, допускаючи їхнє транспортування тільки для видалення екологічно безпечним способом або для санкціонованого використання, на яке поширюється звільнення від зобов'язань, на даних країн, яка здійснює імпорт;

- зобов'язання Сторонами Конвенції протягом двох років, розробити національні плани виконання/впровадження Конвенції, створити національні координаційні центри з обміну інформацією про СОЗ та альтернативи з їхньої заміни.

17 квітня 2018 року в рамках зустрічі ЮНЕП, Green Cross Швейцарія, Міністерство екології та природних ресурсів України презентували проект GEF – ID 9732 «Огляд та оновлення Національного плану впровадження Стокгольмської Конвенції по стійким органічним забруднювачам», що мав на меті: оновлення національної бази експертів по стійких органічних забруднювачах (СОЗ); організацію Національного координаційного механізму по оновленню Національного плану впровадження та управлінню СОЗ; визначення національних пріоритетів та включення їх до НПВ; інвентаризацію СОЗ та надання даних до Секретаріату Конвенції.

У грудні 2010 р. відбулось прийняття Закону України «Про основні засади (стратегію) національної екологічної політики України на період до 2020 року», однак конкретних кроків щодо реалізації вимог ратифікованої Стокгольмської Конвенції даний документ не містив. Проте, у Проекті даного Закону в Розділі 5 – Інструменти реалізації національної екологічної політики, серед позицій розвитку міжнародного співробітництва у сфері охорони навколишнього природного середовища було передбачено «підготовку проектів нормативно-правових актів щодо поводження зі стійкими органічними забруднювачами відповідно до вимог Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі». Закон втратив чинність на підставі Закону № 2697-VIII від 28.02.2019.

Прийнятий натомість у лютому 2018 р. Закону України «Про основні засади (стратегію) національної екологічної політики України на період до 2030 року», на жаль не містить згадки про реалізацію положень Стокгольмської Конвенції, а також прямого посилання на термін «стійкі органічні забруднювачі». Документ наводить лише загальні позиції стосовно поводження з небезпечними хімічними речовинами (розділ III – Стратегічні цілі та завдання): Ціль 4 – Зниження екологічних ризиків з метою мінімізації їх впливу на екосистеми, соціально-економічний розвиток та здоров'я населення, зокрема завдання «упровадження сталої системи управління відходами та небезпечними

хімічними речовинами». Відносно пестицидів, у межах цієї Цілі передбачено лише завдання «забезпечення та сприяння використанню сучасних пестицидів та агрохімікатів з мінімальним негативним впливом на флору, фауну та здоров'я людини».

Ефективність існуючих законодавчих положень щодо реалізації ратифікованої Україною Стокгольмської Конвенції лишається незадовільною, оскільки не відповідає основним засадам вирішення проблеми непридатних до використання пестицидів та агрохімікатів. Враховучи той факт, що на території України знаходиться понад 20 тис. тонн пестицидів та інших СОЗ, Україна повинна робити дієві та рішучі кроки відповідно зобов'язань ратифікованої нею Стокгольмської конвенції про СОЗ.

На національному рівні розробка відповідних заходів та прогнозування екологічної ситуації можливі лише при наявності узгодженої системи інвентаризації цих забруднюючих речовин, а також нарощування власних виробничих потужностей із забезпечення безпечного поводження з СОЗ. Подальше вдосконалення природоохоронної та екологічної законодавчої бази України повинно сприяти забезпеченню реалізації запланованих національних програм із захисту навколишнього середовища і населення від СОЗ, а також заходів із моніторингу СОЗ, з метою значного зменшення впливу цих ксенобіотиків на довкілля.

Клюев Н. А., Бродский Е. С. Определение полихлорированных бифенилов в окружающей среде и биоте. Полихлорированные бифенилы. *Супертоксианты XXI века* : информ. вып. 2000. № 5. С. 31–63.

Ранский А. П., Коваленко В. С., Ткачук М. Ф. Стойкие органические загрязнители экосистемы. *Химия и хим. Технология*. 2006. № 5. С. 239–245.

Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_a07 (дата звернення: 19.01.2020).

Закон України «Про ратифікацію Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі». URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=949-16> (дата звернення: 20.01.2020).

Національний план виконання стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі Київ – 2011 зміст. URL: <http://govuadocs.com.ua/docs/index-19099998.html> (дата звернення: 20.01.2020).

Про стратегію національної екологічної політики України на період до 2020 року : проект Закону України. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JF4TM00A.html (дата звернення: 20.01.2020).

Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України. Документ 2818-VI (втратив чинність на підставі Закону № 2697-VIII від 28.02.2019). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2818-vi> (дата звернення 19.01.2020).

Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28 лютого 2019 р. № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19> (дата звернення: 20.01.2020).

Панасюк І. В., Микитенко Л. В. Шляхи і проблеми реалізації засад Сткгольмської Конвенції про стійкі органічні забруднювачі (СОЗ) в Україні. *Вісник КНУТД*. 2013. № 1. С. 54–58.

Мосійчук Р. С., заступник директора з навчальної роботи (Березнівський лісотехнічний коледж НУВГП, м. Березне)

ЛІСІВНИЧЕ ТА ТАКСАЦІЙНЕ ЗНАЧЕННЯ ІНТРОДУЦЕНТІВ ПОКРИТОНАСІННИХ РОСЛИН В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТА БЕРЕЗНЕ

Площа зелених насаджень загального користування м. Березне становить 83,4 га, площа зелених насаджень обмеженого користування – близько 65,7 га, площа зелених насаджень спеціального призначення – 42,2 га. Найбільшу і найважливішу частку насаджень обмеженого користування становлять озеленені ділянки на житлових територіях, які складаються з внутрішньоквартальних насаджень та прибудинкових смуг. Насадження спеціального призначення надзвичайно різні за характером і функцією. Основними вуличними насадженнями є рядові посадки дерев.

Метою наших досліджень було проаналізувати таксономічний склад, екологічні особливості, декоративні якості та перспективи використання покритонасінних деревних інтродуцентів в озелененні м. Березне.

Для досягнення поставленої мети були визначені завдання: вивчити склад зелених насаджень м. Березне в місцях різного функціонального призначення; оцінити видовий склад та стан покритонасінних інтродуцентів у насадженнях міста; описати таксономічний склад та розподіл за окремими показниками зелених насаджень м. Березне; оцінити лісівничі характеристики зелених насаджень за біометричними параметрами; запропонувати перспективи розширення використання інтродуцентів покритонасінних в озелененні міста.

Об'єкт дослідження – покритонасінні деревні рослини інтродуценти в зелених насадженнях м. Березне

Предмет дослідження – екологічні особливості, декоративні якості та особливості використання покритонасінних деревних інтродуцентів в насадженнях м. Березне.

При проведенні досліджень використовували флористичні, геоботанічні та біометричні, маршрутні, напівстаціонарні та стаціонарні методи.

Видовий склад покритонасінних інтродуцентів в насадженні м. Березне нараховує 32 вида, серед яких зустрічаються Айва довгаста (*Cydonia oblonga* Mill.), бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.), горіх грецький (*Juglans regia* L.), дуб червоний (*Quercus rubra* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), магнолія Суланжа (*Magnolia soulangeana* Soul.), спірея японська (*Spiraea japonica* L.), хеномелес японський (*Chaenomeles japonica* Lindl.), ясен пенсільванський (*Fraxinus pensylvanica* L.).

Поширеними родами покритонасінних інтродуцентів деревних рослин в м. Березне виявилися такі як Гіркокаштан (*Aesculus* L.) – 11,2%, Самшит (*Buxus Dumort.*) – 9,6%, Клен (*Acer* L.) – 8% та рід Верба (*Salix* L.) – 7,2%.

Якісний стан деревно-кущових покритонасінних інтродуцентів м. Березне – добрий і становить 46,6%. Відмінний стан мають такі види як магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* Nutt.), магнолія Кобус (*Magnolia kobus* D.C.), барбарис Тунбергів (*Berberis thunbergii* DC.) вони становлять 10%. Задовільний стан – 36,4% мають в основному робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), горіх грецький (*Juglans regia* L.), бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.), гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), який спричинюють незначні механічні пошкодження та деякі види мають сухі звисаючі гілки. У незадовільному стані знаходяться 7% деревних видів.

Загальний санітарний стан покритонасінних деревних інтродуцентів м. Березне – добрий. За віковою структурою покритонасінні інтродуценти м. Березне мають вік до 10 років представники таких родин як Бруслинові (*Celestraceae* Lindl.), Півонієві (*Paeaniaceae* Rudolphi.), Гортензієві (*Hydrangeaceae* Dum.) і становлять – 12%. У родин Барбарисові (*Berberidaceae* Torr. et Gray.), Виноградові (*Vitaceae* Juss.), Розові (*Rosaceae* Juss.), Магнолієві (*Magnoliaceae* J. St. Hil.) вік досягає 11-20 років становить – 17%. Рослини віком 21-30 років становить – 18% це представники таких родин Рутові (*Rutaceae* Juss.), Маслинові (*Oleaceae* Lindl.), Кленові (*Aceraceae* Juss.). Рослини віком 31-40 років становлять – 29 % це представники таких родин Вербові (*Salicaceae* Lindl.), Самшитові (*Buxaceae* Dumort.), Букові (*Fagaceae* A.B.R.). Рослини віком 41-50 років становлять 12% це родина Бобові (*Fabaceae* Lindl.). Рослини віком 51 і більше років становлять також 12% це родина Гіркокаштанові (*Hippocastanaceae* Torr. et Gray).

У результаті таксаційної оцінки з'ясовано, що найточнішою, порівняно із чинними об'ємними таблицями виявилась формула Нікітіна, та класична формула таксації, які ми і рекомендуємо в подальшому застосовувати для наближеного визначення об'ємів стовбурів ростучих дерев кедрових сосен у дендропарку м. Березне.

Клас естетичної оцінки покритонасінних інтродуцентів м. Березне виявився 3-й, оскільки в складі присутні мало розповсюджені деревні види але вони молодого віку. Ступінь стійкості – 4-й, оскільки для лісорослинних умов В₂ немає достатньої зволоженості та родючості, які є необхідними для оптимального росту кедрових сосен. Стадія рекреаційної дигресії визначена як 2, і характерна тим, що трав'яний і моховий покрив мало пошкоджений, його ярусність зберіглася.

Комплексний аналіз лісівничо-таксаційних та ландшафтно-рекреаційних показників свідчить, що усі три види кедрових сосен продемонстрували слабку адаптивну здатність до умов виростання. Багато дерев всохло або знаходяться на стадії всихання у зв'язку із посушливими ґрунтово-кліматичними умовами та слабкою родючістю ґрунтів. Для підвищення життєстійкості деревних насаджень м. Березне слід виконати підживлення рослин і в посушливу погоду виконувати полив, а також провести профілактичні заходи по боротьбі із кореневою губкою.

Парфенюк І. О., аспірант; Гроховська Ю. Р., д.с.-г.н., професор
(Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне)

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ У РЕКРЕАЦІЙНИХ ВОДОЙМАХ БАСЕЙНУ Р. УСТЯ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Риба та рибні продукти є необхідним компонентом раціону людини, рекомендована норма споживання якого становить 20 кг в рік на одну особу. Проте, середньорічне споживання риби населенням України становить близько 11 кг на рік. Основна частка рибної продукції, яка складає близько 75%, – це імпортована продукція з Норвегії, США та Ісландії. За даними Економічного дискусійного клубу (2017), обсяг добування водних живих ресурсів скоротився, проте спостерігається тенденція подальшого зростання видобутку ВЖР з внутрішніх водойм України. Значна вартість імпортованої та вітчизняної риби, яка вирощена або виловлена у внутрішніх водоймах України, призводить до подальшого зменшення її споживання та збільшення частки риби, добутої у результаті любительського лову в місцевих водоймах.

Усі водні об'єкти України зазнають значного антропогенного впливу, який щорічно зростає. Ця проблема не оминула і Рівненський регіон, зокрема басейн річки Устя (бас. Прип'яті). За останні десятиріччя водні екосистеми басейну зазнали значних трансформацій, які особливо помітні на фоні змін клімату. Це виражається у стійкій зміні гідрохімічних параметрів. Так, результатами комплексної екологічної оцінки якості води за екологічним індексом Іе в межах трьох блоків показників, встановлено, що поверхневі води р. Устя та рекреаційних водойм басейну відносяться переважно до III класу якості за середніми показниками і характеризуються як «досить чисті» – «слабко забруднені». За найгіршими показниками вода досліджуваних водойм відноситься до III-IV класів якості та характеризуються спектром оцінок «слабко забруднені» – «помірно забруднені» – «брудні». Така трансформація стану водного середовища загрожує здоров'ю гідробіонтів, і навіть призводить до масової загибелі риби внаслідок «заморів» та зниження різноманітності іхтіофауни. Зокрема, впродовж 5-річного періоду досліджень (2012-2017 рр.) за оцінками науковців та органів рибоохорони приблизні втрати рибних ресурсів у басейні річки становили близько 400 тисяч екземплярів різних видів: у 2012 р. кількість загиблих риб від заморів склала 377,4 тис. екземплярів, у 2013-2016 рр. – від 3,0 до 5,0 тис., у 2017 році – близько 10,32 тис.

В уловах рибалок-любителів впродовж усього періоду досліджень переважали плітка звичайна та карась сріблястий, рідше зустрічались лин звичайний, судак, щука звичайна, окунь звичайний. Нами було виявлено, що кількість неякісної риби за органолептичними показниками у водоймах басейну річки Устя досягала 20%.

Проаналізувавши стан водойм басейну р. Устя, де проводиться любительський лов риби, було виявлено, що всі ці водойми Здолбунівського району та м. Рівне впродовж 2015-2019 років були непридатними для рекреаційних цілей. Подальше погіршення санітарного стану становить небезпеку для іхтіофауни даних водойм і, відповідно, для населення, яке споживає рибу, виловлену з них. Значні перевищення титру ЛКП (2-48 разів) свідчать про значне фекальне забруднення, тобто риба може бути вражена патогенною мікрофлорою і при недостатній термічній обробці викликати захворювання людей. У подальшому є небезпека виникнення спалахів антропозоозів. Спостерігається погіршення якості поверхневих вод за вмістом біогенних елементів, які призводять до посилення евтрофікації водойми, відповідно регулярно влітку спостерігаємо явище «цвітіння» води. Накопичення токсинів у тканинах риби може викликати отруєння при її споживанні.

Враховуючи зміни клімату, зокрема, підвищення температури води у водоймах (рис. 1), прогнозується подальше погіршення еколого-санітарного стану водойм і якості рибної продукції.

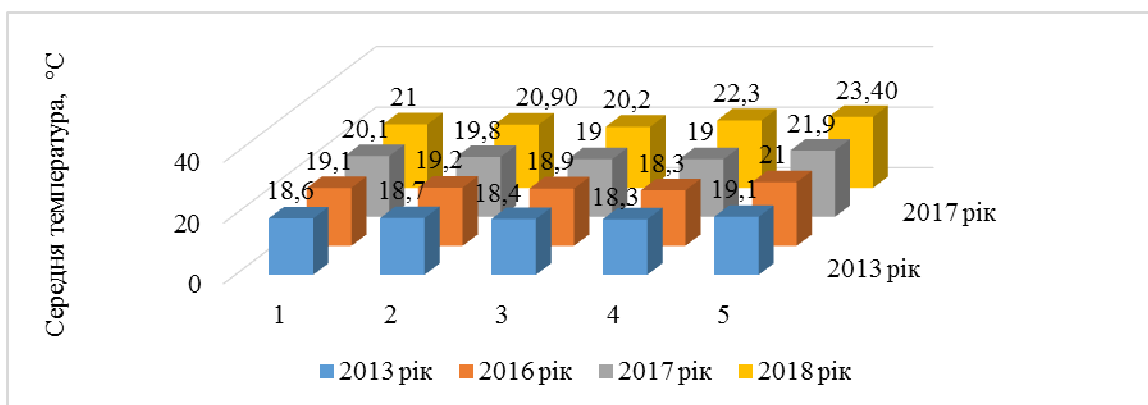


Рис. 1. Динаміка зростання температури води у досліджуваних водоймах басейну р. Устя (усереднена за рекреаційний сезон)

Створи досліджень: 1 – м. Здолбунів, вул. Старомильська, пляж для дорослих; 2 – м. Здолбунів, вул. Старомильська, пляж для дітей; 3 – м. Здолбунів, гідропарк; 4 – м. Здолбунів, вул. Заводська; 5 – м. Рівне, водосховище Басів Кут

Крім запасів прісної води, які втрачаємо завдяки забрудненню, також ми знищуємо джерело рибних ресурсів. Якщо не буде вжито запобіжних заходів щодо зниження антропогенного тиску на водні екосистеми, різноманіття іхтіофауни знизиться до кількох особливо стійких видів (у т. ч. адвентивних), а якість цієї риби і надалі погіршуватиметься, аж до прямої загрози здоров'ю споживача.

Споживання риби та рибопродуктів в Україні: що було, що є, що буде. *Економічний дискусійний клуб*. 2017. URL: <http://edclub.com.ua/analytika/spozhyvannya-ryby-ta-ryboproduktiv-v-ukrayini-shcho-bulo-shcho-ye-shcho-bude> (дата звернення: 11.10.2019).

Полтавченко Т. В., к.в.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ТРЕМАТОДОЗИ ПРАВОБЕРЕЖНИХ ПРИТОК ВЕРХНЬОЇ ТЕЧІЇ р. ПРИП'ЯТЬ

Фонд прісноводних водойм України складає більше 5 млн гектарів.

Розвиток рибних господарств на промисловій основі головним чином відбувається за рахунок інтенсифікації галузі (годування риби штучними кормами, удобрення ставків органічними і мінеральними сумішами, зеленою рослинністю, впровадження полікультури і інші). Ситуація погіршується внаслідок впливу парникового ефекту (рисунок).

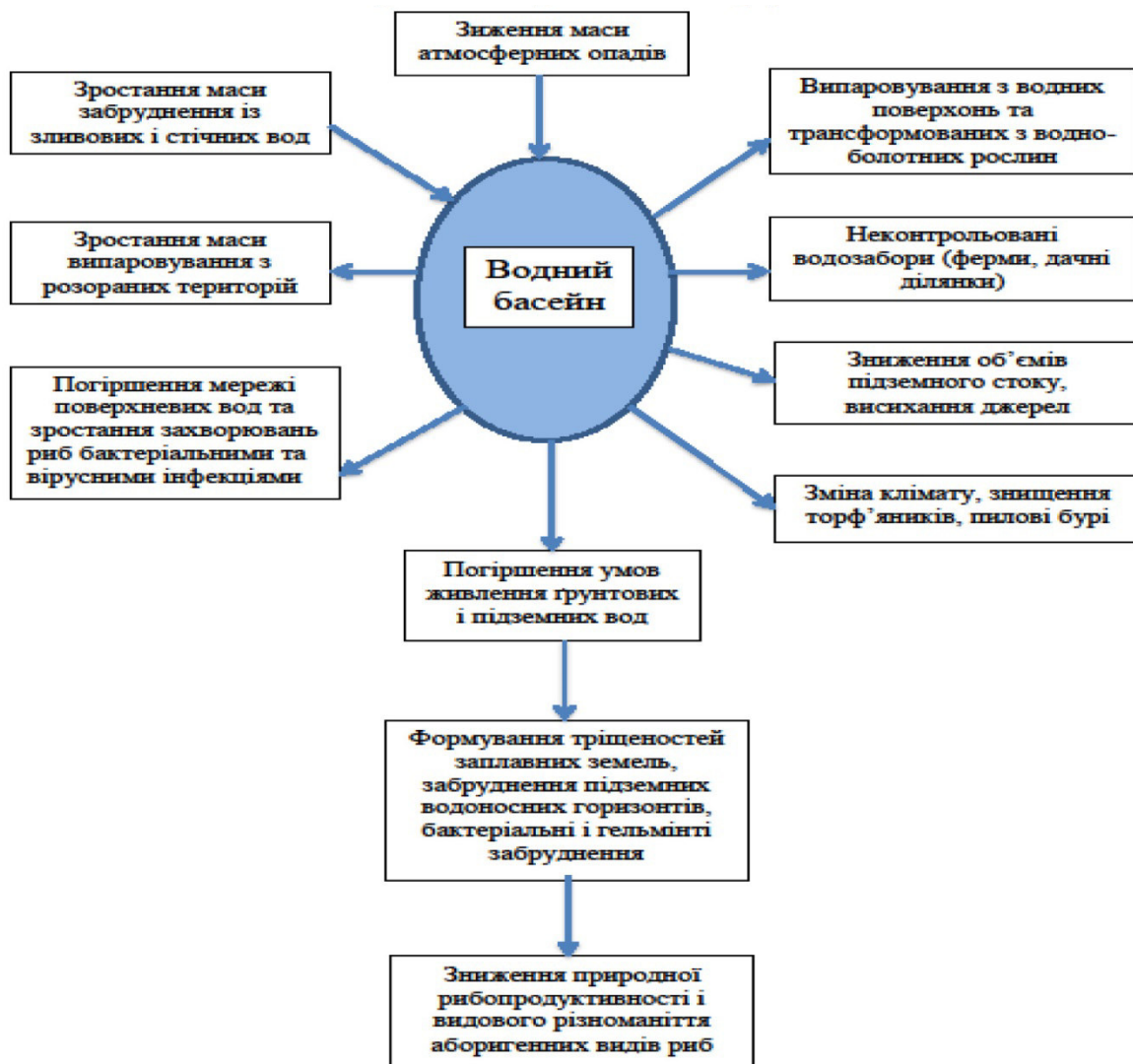


Рисунок. Схема впливу парникового ефекту на екологічний стан водних басейнів та загрози захворювань іхтіофауни

При цьому виникає неминуча концентрація поголів'я риб на невеликих площах, внаслідок чого маса води і природного корму на особу помітно зменшується.

Одночасно з цим відбувається накопичення залишків концентрованих кормів, відходів продуктів життєдіяльності риб. Все це погіршує санітарний стан водойм і сприяє виникненню масових уражень риб інфекційними, інвазійними, мікозними хворобами, що приводить до втрат рибопродуктивності та створює загрози для населення.

Слід також зазначити, що на характер виникнення і перебігу захворювань впливає не тільки змінене середовище існування риб за рахунок впливу господарської діяльності та парникового ефекту, але і зміну стану самого організму риб.

Змінився фон (резистентність) сприйнятливості тварини. Безсистемні застосування хімічних препаратів в рибництві (ростостимулюючих, антибактеріальних та ін.) порушують мікробну рівновагу в організмі риб і можуть призвести до виникнення нових захворювань риб.

Підвищення рибопродуктивності внутрішніх водойм гальмується поширенням різних хвороб і паразитів риб, в тому числі трематодозів, що викликають важкі захворювання людини і тварин.

Локалізація їх у просторовому вигляді співпадає з екологічною ситуацією у досліджуваних поверхневих водах Західного Полісся.

Метою досліджень є комплексна оцінка епізоотичного стану іхтіофауни водойм Західного Полісся, а також визначення основних напрямків його покращення.

Екстенсивність інвазій в досліджуваних басейнах до проявів впливу парникового ефекту була низькою а саме: диплостомозу – 0,7%, постдиплостомозу – 0,6%.

На сьогодні існує пряма загроза їх масового прояву, так як екологічні умови Західного Полісся (забруднення стічними та зливовими водами, вплив парникового ефекту) є сприятливими у поширенні проміжних господарів гельмінтів – прісноводних молюсків, риби – вселенці, рибоїдних птахів під загрозою нижня течія рр. Горинь і Стир, гарячі точки забруднень стічними водами нижче міст Здолбунів, Рівне, Сарни, Костопіль, Луцьк).

Трематодози – гельмінтози риб, збудниками яких є личинки генетичних сисунів (метацеркаріїв), розвиток яких відбувається із зміною декількох господарів. Винятком є тільки сангвініколюз, при якому у риб паразитують як личинки, так і дорослі гельмінти (Давидов, 2003).

Диплостомоз –широко поширене інвазійне захворювання риб, збудником якого є личинки (метацеркарії) дигенетичного сисуна з родини Diplostomatidae.

Виявлено 17 видів роду диплостом кожний з яких викликає в риб самотійну форму захворювань: *D. spathaceum*, *D. megri*, *D. baeri*, *D. indistinctum*, що відносяться до роду *Diplostomum*.

Поселяються вони в очах риб: кришталику, в донній частині очного яблука, між склерою і ретиною, викликаючи при цьому помутніння кришталика

і порушення зорової функції (Давидов, 2004).

Постодиплостомоз – поширене інвазійне захворювання риб, реєстроване як в природних водоймах, так і в нерестово-вирощувальних і ставкових господарствах.

Характеризується воно ураженням шкіри, м'язів, викривленням хребта. Виявляється появою на тілі риб чорних плям різної величини, звідки захворювання і отримало первинна назва – чорно-плямистої хвороби.

Ці плями утворюються в результаті відкладення чорного пігменту в місцях проживання личинок гельмінта (Давидов, 2004).

Позитивні результати виявлялись щорічно.

Зростання маси випаровувань з водного дзеркала та транспірації вологи з парцел водної рослинності, зростання заболочування мілководь та температури водного середовища, зростання щільності посадки риб та стабільності поступаючої маси забруднень від локалізованих джерел та поверхневого стоку з урбанізованих територій створюють підвищену загрозу інвазійних хвороб іхтіофауни та населення.

Тому крім ліквідації гарячих точок забруднення побутовими і зливовими стоками, необхідна ретельна підготовка свіжої води поступаючої в рибоводні стави (біоплато, біофільтри, механічне очищення), або перехід на живлення підземними водами.

Враховуючи, що русла річок із зоною ризику для іхтіофауни необхідний перехід на використання заплавних рибоводних господарств. В самих рибоводних фермерських господарствах необхідне проведення профілактичних заходів (літування ставів, вапнування, обробка протигельмінтними препаратами) (Секретарюк, 2001).

Давидов О. Н., Темниханов Ю. Д. Болезни пресноводных рыб : вирусные, бактериальные, микозные, паразитарные, незаразные. Гос. Департамент вет. медицины, Ин-ты зоологии И.И. Шмальгаузена НАН. К. : Вет информ, 2004.

Давыдов О. Н., Темниханов Ю. Д. Болезни пресноводных рыб. К. : Ветинформ, 2003. С. 166–192.

Полтавченко Т. В. Стан захворюваності риби дифілоботріозом у Рівненській області. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Сільськогосподарські науки.* 2016. Вип. 1(73). С. 107–112.

Полтавченко Т. В., Богатко Н. М., Парфенюк І. О. Забезпечення якості та безпеки прісноводної живої риби за допомогою системи НАССР. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. Сільськогосподарські науки.* 2018. Вип. 1(81). С. 134–141.

Секретарюк К. В. Лабораторна діагностика інвазійних хвороб риб. Львів : 2001. 123 с.

Прищеп А. М., к.с.-г.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ПРИНЦИПИ ТА КРИТЕРІЇ ЗОНУВАННЯ ПРИЛЕГЛОЇ АГРОСФЕРИ ДО УРБОСИСТЕМИ

Забезпечення сталого розвитку агросфери є одним із ключових завдань держави, регіону та займає значне місце серед досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців. Оцінюючи її сучасний стан, як складної соціо-еколого-економічної системи, дослідники зазначають, що на її розвиток впливають ряд чинників, які можуть покращувати або погіршувати як екологічні так і соціо-економічні умови.

Дослідженнями встановлено, що особливі умови виникають у агросфері приміських зон. За нашими переконаннями взаємодія агросфери з урбосистемою та їхній коеволюційний розвиток сформував нову складну систему: агросферу зони впливу урбосистеми, яка має свої складові, наділена певними ознаками та поєднує у собі функціональні особливості як урбосистеми так і агросфери.

Дуальне призначення цієї системи обумовлено тим, що ця система виконує ключові функції агросфери, як екологічної ніші сільських мешканців та наділена додатковими функціями для обслуговування урбосистеми. Тобто у цих зонах формується якісно нова функціональна цінність, яка доповнює історично сформовану структуру господарювання агросфери та має dvojake призначення: забезпечує необхідні умови функціонування урбосистеми та її підсистем економічної та соціальної та формує нові соціо-економічні можливості для агросфери.

Урбаністи зазначають, що приміські зони виконують допоміжну та обслуговуючу роль для урбосистем, це є забезпечення ресурсами: водними, паливно-енергетичними, продовольчими, розміщення потенційно-небезпечних промислових об'єктів, допоміжної інфраструктури.

Неоднорідність соціо-еколого-економічного стану сільських населених пунктів, що межують із урбосистемою ще раз підтверджує про розвиток зон впливу міста на прилеглу агросферу. Разом з тим дослідники агросфери та екологи поміж позитивних процесів соціо-економічних змін цих території, відзначають значні екологічні зміни. Тому актуальним питанням сьогодні залишається підбір принципів та критеріїв виділення зон впливу урбосистеми на агросферу.

Метою нашої роботи є обґрунтування принципів та критеріїв зонування агросфери, яка підлягає впливу урбосистеми.

У роботі використали такі методи дослідження, як аналіз, синтез, системний підхід та системний аналіз.

У результаті дослідження з'ясовано, що зонування, це встановлення просторово-територіальних меж відповідного стану агросфери в нашому випадку за екологічним та соціо-економічним станом. Визначено, що дослідники приміських зон, чітко сформувавши як принципи, так і критерії виділення територій для обслуговування урбосистем. До основних принципів слід віднести: абсолютний пріоритет соціо-економічного розвитку урбосистем без врахування потреб та ризиків для прилеглої агросфери; принцип дальності перспективи розвитку урбосистеми, принцип субоптимізації приміської зони, принцип використання ефекту тих урбанізованих структур, що склалися і вже існують. Сьогодні набуває актуальності принцип загальної (інтегральної) ефективності, який поєднує економічний, соціальний та екологічні ефекти для урбосистеми від приміської зони.

До основних критеріїв виділення приміських зон відносимо такі параметри як чисельність населення, відстань від основного міста.

На наш погляд виходячи із дуального призначення прилеглої агросфери принципами виділення зон агросфери зони впливу агросфери повинні бути наступні.

Принцип взаємозалежності, який полягає в тому що розвиток агросфери зони впливу урбосистеми залежить від стану та розвитку як урбосистеми так і агросфери. Зміна систем, підсистем, параметрів однієї системи призведе до формування змін у другій системі.

Принцип системності, який буде враховувати те, що урбосистема та агросфера є складними системами які формують зв'язки на рівні трьох підсистем: економічній, соціальній та екологічній.

Принцип рівноцінності економічної, екологічної та соціальної складових агросфери зони впливу урбосистеми.

Принцип цілісності, який полягає, що урбосистема та агросфера вносить свій вклад у реалізацію певних функцій агросфери зони впливу урбосистеми.

Урбосистема, з однієї сторони виступає як фокусна точка зростання (покращення) економічної та соціальної підсистеми агросфери, а з другої як фокусна точка (або антропогенне джерело) погіршення екологічної підсистеми через зростання антропогенних навантажень та перетворень в екологічній підсистемі.

Соціо-економічні зв'язки між урбосистемою та прилеглою агросферою формують умови зростання основних відносин та контактів, які посилюють градієнт урбанізації та направлені на просторові перетворення та покращання якості життя сільського населення. В основному такі зв'язки, як виробничі, сільськогосподарські, інфраструктурні, трудові, рекреаційні, культурно-побутові є взаємовигідними для урбосистеми та агросфери. За винятком трудових, котрі в певній мірі формують «вимивання» трудових ресурсів із села.

Екологічні зв'язки навпаки посилюють екологічні проблеми прилеглих територій та направлені на пом'якшення екологічної ситуації в урбосистемі, через ряд компенсаційних заходів, зокрема зелені зони, розсіювання забруднюючих речовин, акумуляція побутових відходів. Особливий

екологічний вплив на агросферу мають транспортні магістралі, які є опорним каркасом розселення, формують соціо-економічне зростання територій і виступають як лінійні джерела забруднення атмосферного повітря, через речовино-енергетичні впливи. Тому, очевидно, що на стан агросфери має вплив не тільки величина урбосистеми, алей і наявність та функціонування транспортних магістралей (транспортного каркасу агросфери). Тобто в екологічній підсистемі зв'язки можуть бути, як взаємовигідними (наприклад природоохоронні) так і невивідними для агросфери, до прикладу земельно-ресурсні, антропогенні, які супроводжується виснаження природних ресурсів агросфери та посилення антропогенного тиску на природні складові. Як наслідок відбувається забруднення довкілля типовими на типовими інгредієнтами. Ці інгредієнти (забруднюючі речовини) є продуктами життєдіяльності урбосистеми, її виробничо-господарського комплексу та транспортних мереж. Соціально-економічне освоєння території (земель) (щільність населення, концентрація промислових, сільськогосподарських об'єктів, транспортне сполучення) і буде визначати величину антропогенного навантаження та забруднення складових довкілля.

У територіально-просторовому аналізі агросфери ЗВУ можна виділити території з різними соціо-економічними змінами та антропогенним навантаженням. Як правило перша зона характеризується значною просторовою трансформацією, високим соціо-економічним розвитком та підвищеним антропогенним навантаженням, друга зона відрізняється середнім ступенем просторової трансформації, покращеним соціо-економічним станом та значними екологічними змінами, для третьої зони відзначається добрий соціо-економічний стан та відчутні екологічні зміни, які зумовлюються як правило лінійним забрудненням атмосферного повітря та ґрунтів автотранспортом.

Отож підсумовуючи, слід зауважити, що при виділенні зон впливу урбосистеми на агросферу потрібно брати до уваги величину урбосистеми (чисельність населення). Мінімальна чисельність населення основного міста повинна становити більше 100 тис. чол, а при чисельності населення 250 та більше тис. чол, можна виділяти зону агломерації. При врахуванні екологічної складової за основні критерії слід брати максимальні віддалі на яких зафіксовані прямі впливи урбосистеми на агросферу, а саме використання природних ресурсів, зокрема водних, зміна якості ґрунтового покриву, максимально можлива зона забруднення атмосферного повітря агросфери від урбосистеми та транспортних магістралей. Отож при диференціації зон впливу урбосистеми на прилеглі території (агросферу) доцільно виділити першу зону, яка буде розміщуватися концентрично від меж міста, відділлю характерною для внутрішнього поясу приміської зони. Друга та третя зони впливу урбосистеми на прилеглу агросферу будуть враховувати території встановлених приміських зон з поправками на зміни складових довкілля. Таким чином друга зона буде мати неправильну форму та буде визначатися ймовірними зонами забруднення атмосферного повітря, ґрунтів.

Для виділення третьої зони впливу урбосистеми на агросферу основним критерієм є наявність транспортних магістралей та формування лінійного «викиду» забруднюючих речовин. Ця зона практично буде відповідати максимальній зоні забруднення довкілля обабіч доріг. Ширину таких придорожніх смуг будемо встановлювати залежно від інтенсивності руху транспорту.

Виділення таких зон дозволить сформулювати уявлення про відмінні умови стану та розвитку агросфери ЗВУ, організувати систему заходів направлених на екологічнобезпечний, збалансований розвиток агросфери та запропонувати систему індикаторів для відслідковування змін, особливо екологічного характеру.

Дронова О. Л. Геоурбаністика : навч. посіб. К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. 419 с.

Клименко М. О., Клименко О. М., Клименко Л. В. Сталый розвиток місцевих громад : підручник. К. : Видавничий дім «Кондор», 2018. 296 с.

Клименко М. О., Прищеп А. М. Просторові зміни агросфери під впливом урбанізації. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський*, 2011. С. 59–62.

Клименко М. О., Прищеп А. М. Вплив великих міст на розвиток агросфери. *Вісник НУВГП. Сер. Сільськогосподарські науки* : зб. наук. праць. 2011 р. Вип. 2 (54). С. 33–40.

Павлов О. І. Сільські території України: історична трансформація парадигми управління : монографія. Одеса : Астропринт, 2006. 232 с.

Попова О. Агросфера: соціоекономічний зміст і засади сталого розвитку. *Економіка України*. 2012. № 5. С. 73–84.

Прищеп А. М. Агросфера як об'єкт соціо-економіко-екологічних досліджень. *Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки* : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2013. Вип. 2(62). С. 28–39.

Прищеп А. М., Клименко О. М., Клименко Л. В. Оцінка стану агросфери сільських населених пунктів за показниками сталого розвитку : монографія. Рівне : НУВГП, 2016. 209 с.

Прищеп А. М. Зонування прилеглих до урбосистем територій з урахуванням екологічних чинників. *Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування* : матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. 31 жовтня 2019 року, м. Рівне. С. 22–24.

Сніжко С. І. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста : монографія. К. : Наукова думка, 2011. 199 с.

Созинов О. О., Бурда Р. И. Агросфера как ведущий фактор устойчивого развития Украины. *Вестн. аграр. науки*. 2004. № 10. С. 5–13.

Созинов О. О. Агросфера України у ХХІ столітті. *Вісн. НАН України*. 2001. № 10. С. 7–16.

Сонько С. П. Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми : наукова монографія. К. : Ніка, центр, 2003. 287 с.

Яценко В. О. Новий підхід до методики планування міських агломерацій в Україні. *Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences*, VI(21), Issue: 179, 2018. URL: <https://seanewdim.com/uploads/3/4/5/1/34511564/httpsdoi.org10.31174send-nt2018-179vi21-05.pdf> (дата звернення: 23.11.2018).

Прищеп А. М., к.с.-г.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Грицюк І. І., заступник директора з навчальної роботи Надслучанського інституту НУВГП, аспірант** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЗБАЛАНСОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ В ІНТЕРЕСАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ

Сьогодні лісова галузь відіграє значну роль в житті суспільства, як соціальному, так і економічному. Для довкілля лісові екосистеми виконують захисну функцію, та призначені для задоволення екологічних потреб людини.

До нинішнього часу було сформовано науково-прикладне уявлення про лісову екосистему як єдності землі, лісової рослинності, тваринного світу та інших компонентів навколишнього природного середовища, що мають важливе екологічне, соціальне та економічне значення (Генсірук, 1992).

Лісові ресурси поділяють на деревні, лікарські, технічні та недеревні продукти лісу, які використовуються для задоволення потреб населення і виробництва та відображаються у ході формування лісових природних об'єктів.

Ліси являють собою виняткову екологічну систему, від якої великою мірою залежить стан навколишнього середовища.

Лісові масиви займають 26% усієї земної кулі, з них 27% – Азія, 22% – Південна Америка, 20% – Північна Америка, 17% – Африка, 10% – Європа, 4% – Австралія і Океанія.

Україна – малолісиста країна, адже площа земель лісового фонду складає 9,9 млн га. Останніми 50 роками відбулося збільшення лісистості на 4%, але разом з цим існує проблема нерівномірного розміщення лісів (Офіційний веб-сайт Державного агентства лісових ресурсів України: www.dklg.kmu.gov.ua).

Найголовнішими функціями лісів є захисні водоохоронні та санітарно-гігієнічні.

Ліси також виконують важливу роль поглиначів парникових газів, вони вважаються головними чинниками зміни клімату. Та, на жаль, зростаюче техногенне навантаження, промислові викиди і пожежі, часто недбайливе виділення земель з вирубкою під різного роду будівництво порушують природну стійкість і середовище, що формують функції лісових екосистем (Офіційний веб-сайт. Український лісовод – lesovod.tumblr.com).

З метою збалансованого використання лісових екосистем Україною було ратифіковано ряд конвенцій:

✓ Метою Конвенції з біологічного різноманіття (UN Convention on Biological Diversity – CBD, 1994 р.) є збереження та відновлення біологічного різноманіття, його стале використання.

Через надмірне втручання людини, руйнування екосистем, темпи вимирання деяких видів живих організмів нині у сотні, тисячі разів перевищують норму.

Знищення біорізноманіття збіднює нашу планету, спричиняє деградацію екосистем і може негативно вплинути на сільськогосподарське виробництво, а також і на економіку багатьох регіонів, на сільське населення, яке використовує культивовані і дикі культури.

Якісне функціонування екосистем має важливе значення для заходів з пом'якшення клімату. Видове різноманіття стало важливим стимулом для розвитку туристичної галузі у багатьох частинах світу.

Отже, є безпосередній зв'язок між збереженням різноманіття видів та забезпечення економічного розвитку і соціальної захищеності населення (zakon.rada.gov.ua, 1994 р.).

✓ Рамкова конвенція про зміну клімату (the United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC, 1996 р.). Її метою є стабілізація концентрації в атмосфері парникових газів на рівні, необхідному для забезпечення запобігання негативним антропогенним змінам клімату.

Зниження кількості опадів у посушливих регіонах може спричинити опустелювання, вплине на родючість ґрунту, погіршиться ареал диких тварин та рослин, та виникнуть негативні наслідки для життя сільського населення.

Вже зараз глобальне підвищення температури створює сприятливі умови для переміщення комах, які передають малярію, в Європу.

Через підвищення рівня світового океану мільйони людей по всьому світу будуть вимушені залишити свої житла, зокрема, мешканці європейських приморських міст. Це призведе не тільки до людських жертв, але й завдасть шкоди інфраструктурі у багатьох країнах.

Зміна клімату може викликати конфлікти через розподіл природних ресурсів і створить загрозу продовольчій безпеці. В свою чергу, це спричинить міграцію населення та збільшить ризик етнічних та інших соціальних конфліктів населення (zakon.rada.gov.ua, 1996 р.).

✓ Конвенція про боротьбу з опустелюванням (the United Nations Convention to Combat Desertification – UNCCD, 2002 р.). Основна мета – запобігання подальшому опустелюванню земель, пом'якшення негативного впливу посух.

Опустелювання та погіршення стану земель – виклик всьому людству, адже здорові та стабільні ґрунти є основою сільського господарства. Сільське населення найбільше потерпає від деградації земель, хоча це відбивається і на всьому суспільстві.

Деградація земель призводить до погіршення їх стану, змінюється склад, втрачаються корисні властивості як наслідок зменшується родючість, доходи сільського населення падають, а якість продуктів харчування та забезпеченість ними серед селян стрімко зменшується.

Процес масштабної міграції у міста збільшує тиск на інфраструктуру та сферу надання послуг. Такі процеси тягнуть за собою такі наслідки як

підвищення рівня бідності міського населення та загострення соціально-економічних проблем.

Велика деградація земель в будь-якому регіоні може створювати загрозу для продовольчої безпеки, від чого може постраждати значна кількість населення. Також величезними будуть негативні наслідки для біорізноманіття та цілісності екосистем (zakon.rada.gov.ua, 2002 р.).

Базові показники для досягнення цілей сталого розвитку було представлено Урядом України (2017 р.) у Національній доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна». У доповіді висвітлено результати адаптації 17 глобальних цілей стратегії сталого розвитку з урахуванням специфіки національного розвитку (zakon.rada.gov.ua, 2017 р.).

Цілі сталого розвитку (ЦСР), яких на сьогодні дотримуються всі країни світу, встановлюють власні показники розвитку і включають 17 цілей і 169 конкретних завдань населення (Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь, 2017).

Нині в Україні спостерігається складна ситуація, за якої стан лісових екосистем не відповідає еколого-економічним вимогам. Така ситуація спричинена складністю прийняття управлінських рішень в лісовій галузі.

Тривалий процес вирощування лісу зумовлює виникнення ряду проблем при планування економічних та екологічних результатів.

Проте збалансоване використання лісових ресурсів забезпечується не лише процесами їх споживання, а й процесами відтворення, які разом складають основу для розвитку лісового потенціалу. Тому нині гостро постало завдання забезпечення не просто ефективної, а екологічно збалансованої системи управління лісовим господарством.

Розглядаючи питання удосконалення механізмів та інструментів лісоуправління слід вивчити і проаналізувати діяльність в лісовому господарстві країни для виявлення напрямів їх найефективнішого використання.

Економічні перетворення в країні, що проводяться протягом майже трьох десятків років у лісовій галузі, супроводжуються значними змінами в структурі вітчизняного лісового господарства, а також впливають на рівень еколого-економічної ефективності лісокористування.

В Україні лісові вкриті лісом землі займають понад 10 млн га, що становить 15,9% із загальної території країни 60,3 млн га. Не зважаючи на невелику лісистість території, Україна займає 9-те місце у Європі за площею лісів та 6-те місце за запасами деревини.

Запас деревини в лісах оцінюється в межах 2,1 мільярда кубічних метрів. За рік в лісах України в середньому приростає 35 мільйонів кубічних метрів деревини.

Українські Карпати найбільше заліснений регіон нашої країни (32%). Рівнинна частина значно зменшується з півночі на південь. Лісові насадження переважно молоді та середньовікові дерева хвойних (сосна, ялина) та листяних (бук, дуб) порід. Такі насадження покривають близько 90% вкритої лісом

площі.

Майже 50% лісів України створюються штучно, а цей процес потребує посиленого догляду.

Лісове господарство України переходить до стадії інтенсивного екологічно незбалансованого лісокористування. Попри покращення економічних показників ведення лісового господарства одночасно спостерігається погіршення екологічних.

Так багато найважливіших елементів лісового господарства, включаючи охорону лісів, лісовпорядкування, інвентаризацію лісів, лісовідновлення, захисне лісорозведення практично не розвиваються і знаходяться на низькому рівні.

Аналізуючи ситуацію, яка виникла в лісовому господарстві країни та з метою розв'язання проблем екологічно збалансованого управління лісовим господарством як чинника стійкості соціально-економічного розвитку варто застосовувати комплексний підхід.

Він дозволяє враховувати технічні, економічні, екологічні, організаційні, соціальні та інші аспекти управління, а також побачити їх взаємозв'язок.

Поряд з цим слід зазначити, що на поточний момент часу залишається мало дослідженою проблема організації еколого-збалансованого управління лісогосподарської діяльності, в основу якої закладено розширене відтворення лісів на основі інноваційних технологій в лісівництві та лісових заготівлях, будівництво лісової інфраструктури, лісовпорядкування тощо.

Разом з тим відсутнє і наукове обґрунтування підходів до оцінки ефективності управління лісогосподарською діяльністю.

Отже, головне завдання реалізовувати ціль 15 ЦСР, а саме: захищати та сприяти відновленню екосистем суші та сприяти їх раціональному використанню, раціонально використовувати лісові ресурси, розробляти заходи боротьби з опустелюванням, докладати максимум зусиль задля припинення і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинки процесу втрати біорізноманіття (Національна доповідь, 2017).

Необхідно забезпечити збереження гірських екосистем, у тому числі їх біорізноманіття, щоб підвищити їх здатність давати блага, необхідні для сталого розвитку.

Негайно вжити значущі заходи щодо стримування деградації природних середовищ існування, зупинити втрату біологічного різноманіття і до 2020 року забезпечити збереження та запобігання зникненню видів, що перебувають під загрозою вимирання.

Негайно вжити заходів для того, щоб покласти край браконьєрству і контрабандній торгівлі охоронюваними видами флори й фауни, та розв'язати проблеми, що стосуються як попиту на незаконні продукти живої природи, так і їх пропозиції (Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь, 2017).

Важливо розробляти заходи щодо запобігання проникненню чужорідних інвазивних видів і щодо значного зменшення їх впливу на наземні та водні екосистеми, а також вжити заходи із запобігання обмеженню чисельності або

знищенню пріоритетних видів (Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь, 2017).

Потрібно забезпечити облік цінності екосистем і біологічного різноманіття в ході загальнонаціонального й місцевого планування та процесів розвитку, а також при розробці стратегій і планів скорочення масштабів бідності (Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь, 2017).

Генсірук С. А. Ліси України. К. : Наукова думка, 1992. 408 с.

Дребот О. І., Шершун М. Х., Шкуратов О. І. Збалансований розвиток лісового сектору економіки в контексті європейської інтеграції України : монографія. К. : Аграрна наука, 2014. 317 с.

Загальна характеристика лісів України : веб-сайт Державного агентства лісових ресурсів України. URL: <http://www.dklg.kmu.gov.ua> (дата звернення: 05.12.2019).

Клименко М. О., Скрипчук П. М. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології : підручник. Київ : Видавничий центр «Академія», 2006. 368 с.

Клименко М. О., Скрипчук П. М. Стандартизація і сертифікація в екології : підручник. Рівне : УДУВГП, 2003. 202 с.

Петрушка І. М., Хомко Н. Ю., Мокрий, Руда М. В. Стратегія сталого розвитку : навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 156 с.

Статистичний щорічник України за 2018 рік. К. : Держстат. 2018-2019. 43 с.

Український лісовод – сайт про ліси України : веб-сайт. URL: <https://lesovod.tumblr.com> (дата звернення: 10.12.2019).

Цілі сталого розвитку: Україна. *Національна доповідь* / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, 2017. URL: <http://www.un.org.ua/ua/publikatsii-ta-zvity/un-in-ukraine-publications/4203-2017-natsionalna-dopovid-tsili-staloho-rozvytku-ukraina-iaka-vyznachaie-bazovi-pokaznyky-dlia-dosiahnennia-tsilei-staloho-rozvytku-tssr> (дата звернення: 2012.2019).

Романів А. С., к.геогр.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Гайволя Д. О., студентка 4 курсу, спеціальність «Туризм»** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ НА ПРИКЛАДІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПАРКУ «ТРИГЛАВ» В СЛОВЕНІЇ

З кожним роком, в системі цінностей європейського суспільства все помітнішу роль відіграють екологічні пріоритети. Важливе значення при розробці стратегій розвитку країн Європи приділяється розбудові мережі національних парків, завдання яких спрямовані на подолання конфлікту інтересів – розвиток сільського, лісового господарства, забезпечення потреб в зростаючому туристичному попиті на відпочинок в екологічно чистому навколишньому середовищі з однієї сторони та збереження ландшафтного різноманіття і охорона найбільш цінних в природньому відношенні територій з іншої.

Національний парк «Триглав» є найбільшою природоохоронною установою на території Словенії та однією з найбільших в країнах ЄС. Історія охорони окремих ландшафтів цієї території бере свій початок ще з 1924 року. В 2003 році Триглавський національний парк ввійшов до міжнародної мережі біосферних заповідників ЮНЕСКО. Його площа, на сучасному етапі, складає 83,8 тис. га. Національний парк нагороджений дипломом Ради Європи і престижним титулом EDEN - як кращий туристичний напрямок Європи.

В природничо-географічному відношенні територія Національного парку «Триглав» належить до Юліанських Альп (*итал. Alps Giulie*) – гірського масиву, що охоплює північно-західну частину Словенії та північний схід Італії і належить до Південних вапнякових Альп. Гірська система складена в основному потужними вапняковими та доломітовими товщами мезозою, що зім'яті в складки альпійським горотворенням. Льодовикове зледеніння плейстоцену суттєво вплинуло на ландшафт території, спричинивши формування моренних наносів, поглиблення річкових долин та спряло утворенню озер. Унікальність території національного парку є одним з чинників його туристичної привабливості, адже тут розташована найвища вершина Словенії – Триглав (*словен. Triglav*), висотою 2864 метри над рівнем моря та найбільше природне озеро країни – Бохінь (площа – 3,18 км²). Гора Триглав є національним символом Словенії, що зображений на гербі та прапорі країни. Вершина та прилягаюче до неї плато Межакла є вододілом між Чорним і Адріатичним морем, розділяючи басейни річок Сави та Сочі.

Не менш цікавий і різноманітний рослинний покрив та тваринний світ території. Нижній пояс Юліанських Альп складають букові та буково-грабові ліси, що поширені до висоти 700 метрів над рівнем моря на північних та

1100 метрів на південних макросхилах. В домішку зустрічається дуб, тополя, осика, а в верхніх ярусах – ялина і ялиця. Вище широколистяних лісів поширені хвойні породи з ялини, ялиці, сосни, модрина, які плавно переходять у гірське криволісся та альпійські полонини. Круті скелясті уступи та осипища верхніх частин схилу майже позбавлені рослинного покриву. В альпійському покриві Триглавського національного парку є чимало і рідкісних рослин, таких як білотка альпійська (*Leontopodium alpinum*), що є символом альпінізму. Серед тваринного світу Альп привертають увагу туристів гірські козли, муфлони, кефали, козулі, альпійські бабаки, а також орнітофауна та риба озерних водойм.

Розвиткові туристичної індустрії парку сприяє добре обладнана інфраструктура. Рекреаційною зоною з масовим розвитку туризму є Бохінське озеро (словен. *Bohinjsko jezero*). Воно розташоване на висоті 525 метрів і утворилося внаслідок перекриття річкової долини льодовиковою мореною. Озеро простягається з заходу на схід на відстані 4,2 км та має максимальну глибину 44,6 метра. Рекреаційні заклади розташовані в межах населених пунктів східної частини озера та на західному узбережжі озера, поблизу впадіння річки Савиця, що утворює на своєму шляху живописний водоспад. В південно-західній частині озера є кемпінгова зона для літнього наметового містечка.

Більшість території площі парку не передбачає стаціонарної рекреації і має облаштовані транзитні трекінгові маршрути для руху туристів. Розбивка наметів за межами облаштованих територій карається системою штрафів. Асоціація альпінізму Словенії пропонує кілька основних маршрутів різної складності, що ведуть на вершину Триглав. Окремі маршрути в північній частині парку передбачають наявність альпіністської підготовки. Тут розташована найбільша в Східних Альпах Північна Стіна, що має протяжність близько 4 км та висоту скелястих уступів до 1000 м. Маршрути південно-східних та південних макросхилів гірського масиву (з полонин Поклюка та Усковниця, долини Вож) є пологішими і дозволяють піднятися на вершину більш широким верствам населення. Окремі ділянки схилів обладнані системою «віа феррата» (від італ. *via ferrata* – «залізна дорога»), тобто захищені для скелелазіння закріпленими на скелях сталевими тросами, які забезпечують безпеку учасників подорожей.

Сприяє активному відпочинку та деконцентрації туристичних потоків в Національному парку «Триглав» і система гірських притулків. Їх на території парку близько сорока і вони здатні одночасно розмістити до трьох тисяч осіб. Інформацію про кожний з гірських притулків можна знайти на офіційних сайтах Асоціації альпінізму Словенії та самого національного парку. Доступна також система он-лайн бронювання нічлігу. Найбільшою популярністю користуються ті, що розташовані на найближчих підступах до вершини, зокрема: Треглавський дом на Кредаріці, Дом Планіка під Триглавом, Водніков дом та ін. Вартість проживання в притулках коливається в залежності від категорії кімнати і становить 22-30 євро з особи за ніч (станом на літній період 2019 року). Для членів асоціацій альпінізму існує суттєва система знижок.

Доставка вантажів та продуктів до гірських притулків розташованих високо в горах здійснюється гелікоптерами. Повітряний рух з однієї сторони зменшує прямий вплив на рельєф та рослинний покрив, з іншої дещо відлякує тварин.

Незважаючи на тривалу історію свого функціонування та добре облаштовану інфраструктуру для розвитку туристичної діяльності в Національному парку «Триглав» є певний конфлікт інтересів природокористування, що зумовлений такими чинниками:

- наявність постійних поселень на території національного парку (на території парку постійно проживає близько 1000 осіб. Тут розташовані такі населені пункти як Стара Фужина (554 жителі), Рибчев Лаз (155) та деякі ін.);
- масові відвідування парку та проведення галасливих подійних заходів;
- дозволене полювання та рибальство;
- випас свійських тварин за межами відведених територій;
- неконтрольований рух повітряного транспорту та деякі ін.

З метою мінімізації впливу діяльності сільського, лісового господарства та туристичної індустрії на довкілля, національний парк постійно втілює екологічні проекти спрямовані на покращення ситуації. В 2019 року було започатковано проект «Поліпшення стану видів і популяцій в Триглавському національному парку – Верх Юліанських Альп». Бюджет проекту склав майже 3,7 млн євро. Більшість коштів виділяється Європейським фондом регіонального розвитку. Заплановані заходи передбачають покращення благоустрою території, відмову від широкої сільськогосподарської діяльності в межах альпійських полонин, обмеження руху транспортних засобів та організація сезонного автобусного сполучення, тощо. На думку фахівців втілення проекту сприятиме зростанню популяцій альпійських бабаків, глухарів, тетеруків, трипалого дятла, альпійського тритона та інших видів.

Варто зазначити, що на сучасному етапі Словенія досягла помітних успіхів збалансованого природокористування в альпійському регіоні та створила можливості для наповнення місцевих бюджетів віддалених гірських сіл без суттєвого впливу на довкілля. Вивчення європейського досвіду поєднання природоохоронної, туристичної та інших видів господарської діяльності в межах національних парків Альп, а також імплементація його в Україні є важливим напрямком що сприятиме сталому розвитку Карпатського регіону нашої держави.

Danica Z. Ž. Za Triglavski narodni park dobili evropski denar. *Gorenjski Glas*. URL : <http://www.gorenjskiglas.si/article/20190115/C/190119884/1178/za-triglavski-narodni-park-dobili-evropski-denar> (дата звернення: 15.01.2020).

Альпійська асоціація Словенії. URL : <https://www.pzs.si> (дата звернення: 14.01.2020).

Триглавський національний парк. URL : <https://www.tnp.si/sl/spoznajte> (дата звернення: 14.01.2020).

УДК 338.432:551.583.2(477.81)

Собко З. З., к.с.-г.н., завідувач сектору агрометеорології (Рівненський обласний центр з гідрометеорології, м. Рівне), Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства, Вознюк Н. М., к.с.-г.н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОПТИМАЛЬНІ УМОВИ АТМОСФЕРНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ МАКСИМАЛЬНИХ ВРОЖАЇВ (НА ПРИКЛАДІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Сільське господарство є тією галуззю економіки, продуктивність якої найбільш залежить від природних, а особливо від кліматичних умов. В наш час саме зміни клімату стали основною проблемою не лише екологічного, а й економічного та соціального характеру.

Результати дослідження змін клімату на глобальному, регіональному та місцевому рівнях, а також їх вплив на продуктивність сільськогосподарського виробництва висвітлені в наукових працях Тараріка О.Г., Дмитренка В.П., Клименка М.О., Лико Д.В., Прищепи А.М., Грицюка П.М., Бачишиної Л.Д., Фурманця О.А., Кульбіді М.І., Адаменко Т.І. та інших.

Згідно з інформацією, що надана Міжурядовою групою експертів із змін клімату при ООН та Всесвітньою метеорологічною організацією з кінця ХІХ і до початку ХХІ ст. глобальна температура повітря підвищилася приблизно на 0,6° С (Грицюк, 2016). За дослідженнями Бачишиної Л.Д., середньорічна температура повітря в Україні за останні 30 років зросла в середньому на 1,5° С при одночасному зменшенні опадів (Бачишина, 2019). Щодо території Рівненської області, то ми маємо наступне: за період 1986-2018 рр. відбулося підвищення середньорічної температури повітря на 1° С та незначне зменшення кількості атмосферних опадів, зростання суми ефективних температур повітря та погіршення умов атмосферного зволоження території у вегетаційний період, визначених за допомогою гідротермічного коефіцієнта Селянинова (ГТК) (Voznyuk, 2017).

Саме умови атмосферного зволоження території є інтегральним показником, що визначає забезпеченість сільськогосподарських культур теплом і вологою.

Метою дослідження було визначення оптимальних значень ГТК, за яких можна отримати максимальні врожаї сільськогосподарських культур, а саме озимої пшениці та кукурудзи. Дослідження проведено для території Рівненської області, північна частина якої згідно агрогрунтового районування знаходиться в зоні мішаних лісів – Полісся, а південна – в зоні Лісостепу.

ГТК розраховували за формулою:

$$ГТК = \frac{\sum R}{0,1 * \sum t_{\geq 10}},$$

де $\sum R$ – кількість опадів за період із середньодобовою температурою повітря рівною і вище $10^{\circ}C$ тепла; $\sum t_{\geq 10}$ – сума температур повітря за період із середньодобовою температурою рівною і вище $10^{\circ}C$ тепла (Масовець, 2012).

Критерії оцінки результатів: ГТК<0,5 – сильна посуха; ГТК=0,6-0,7 – дуже посушливо; ГТК=0,8-0,9 – посушливо; ГТК=1,0-1,2 – недостатнє зволоження; ГТК=1,3-1,6 – помірне зволоження; ГТК>1,7 – надмірне зволоження (Кульбіда, 2009). Результати розрахунків ГТК на території Полісся та Лісостепу Рівненської області за період 1986-2018 рр. представлено на рис. 1.

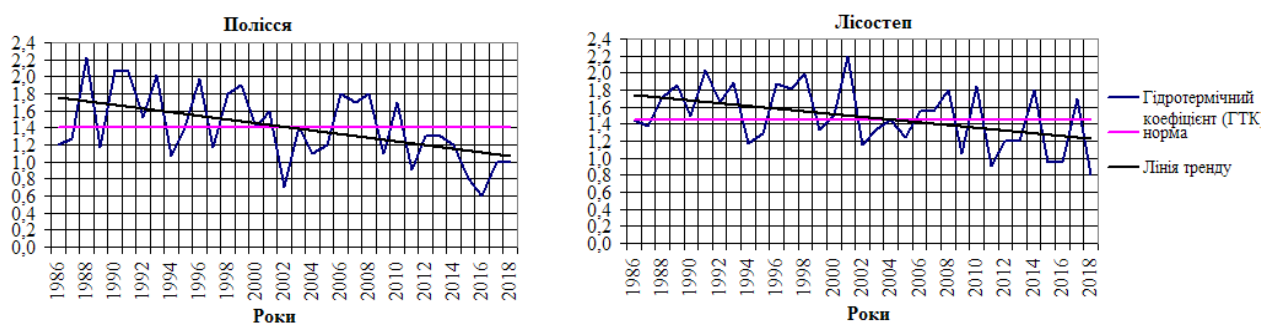


Рис. 1. Динаміка гідротермічного коефіцієнта Селянинова на території Рівненської області

Як видно з рис. 1, на території і Полісся, і Лісостепу Рівненської області простежується чітка тенденція до погіршення умов атмосферного зволоження у вегетаційний період. В останні роки все яскравіше проявляються ознаки посушливих явищ. Загалом, ГТК за період 1986-2018 рр. на території Полісся змінювався в межах від 0,6 – дуже посушливі умови (2016 р.) до 2,2 – надмірне зволоження (1988 р.); на території Лісостепу – від 0,8 – посушливі умови (2018 р.) до 2,2 – надмірне зволоження (2001 р.). У 52% спостережних років на Поліссі та у 45% років у Лісостепу ГТК не досягав норми. Середнє значення ГТК за досліджуваний період становить 1,4 в північній частині області, 1,5 – у південній.

Основною типовою сільськогосподарською культурою на території Рівненської області є озима пшениця, а теплолюбною – кукурудза. В останні роки на території Західного Полісся значно збільшуються площі теплолюбних культур, які, в свою чергу, витісняють традиційні.

Ми провели дослідження залежності рівня продуктивності сільськогосподарських культур від умов атмосферного зволоження території. Результати дослідження представлено на рис. 2 і 3. Як видно з рис. 2, найвищий показник врожайності озимої пшениці на території Полісся (3,0 т/га) відзначався при ГТК=1,0 (недостатнє зволоження), а в Лісостепу (5,5 т/га) – при ГТК=1,7 (надмірне зволоження), однак і при ГТК=0,8 (посушливі умови) показник врожайності складає більше 5,0 т/га.

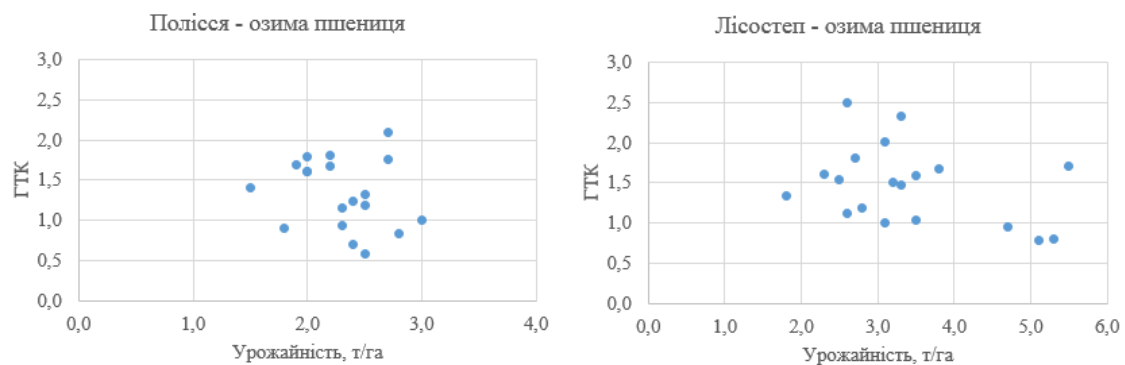


Рис. 2. Залежність урожайності озимої пшениці від показника ГТК

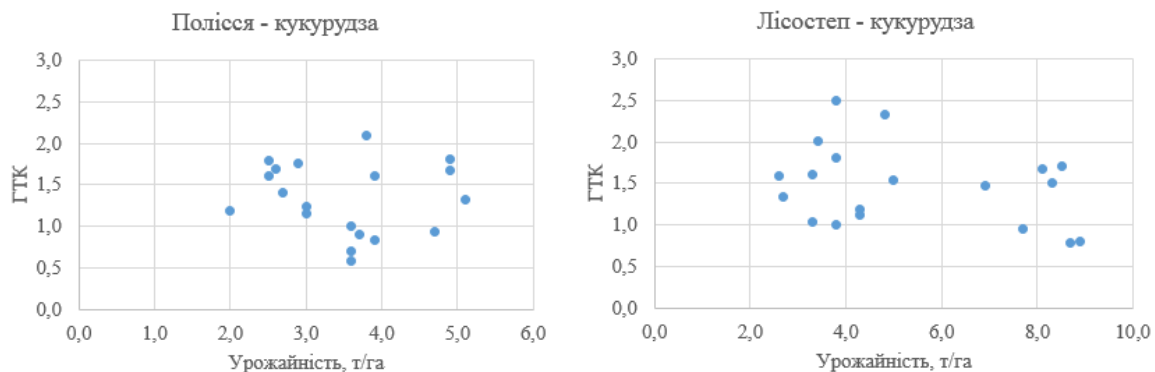


Рис. 3. Залежність урожайності кукурудзи від показника ГТК

Аналіз рис. 3 доводить, що найбільший врожай кукурудзи на Поліссі (5,1 т/га) можна отримати при помірному зволоженні території (ГТК=1,3), в Лісостепу (8,9 т/га) – при посушливих умовах (ГТК=0,8).

Наведена вище інформація дає підстави вважати, що оптимальними показниками ГТК для отримання максимальних врожаїв типових сільськогосподарських культур на території Рівненської області є 1,0 на Поліссі та 1,7 в Лісостепу, теплолюбних – 1,3 та 0,8 відповідно. Однак, варто зауважити, що Лісостеп має уже рівень зволоження території, який оцінюється як посушливий. Тому подальші зміни клімату будуть призводити лише до погіршення ситуації і, відповідно, зменшення продуктивності сільськогосподарських культур.

Voznyuk N., Prischepa A., Sobko Z. Strategic directions of agricultural sustained development on the territory of Rivne region. *Formation of modern social, economic and organizational mechanisms development of entities agrarian business* : collective monograph /edited M. Bezpartochnyi / ISMA University. Riga : «Landmark» SIA, 2017. P. 69–77.

Бачишина Л. Д. Еколого-економічні засади трансформації зерновиробництва України в контексті змін клімату : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.06. Рівне : НУВГП, 2019. 22 с.

Грицюк П. М., Бачишина Л. Д. Вплив зміни кліматичних умов на динаміку урожайності зернових в Україні. *Економіка України* : науковий журнал. Київ, 2016. № 6. С. 68–75.

Кульбіда М. І., Барабаш М. Б., Єлістратова Л. О., Адаменко Т. І., Гребенюк Н. П., Татарчук О. Г., Корж Т. В. Клімат України: у минулому... і майбутньому? : монографія. К. : Сталь, 2009. 234 с.

Масовець Б. П., Адаменко Т. І. Агрокліматичний довідник по Рівненській області : довідкове видання. Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2012. 136 с.

Статник І. І., к.с.-г.н., доцент, Курилюк О. М., аспірант (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВИЗНАЧЕННЯ МАСИВУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСІВКУТСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Якісний стан поверхневих вод, зокрема водойм та водотоків, що розташовані чи протікають територіями населених пунктів можна розглядати як індикатор, який значним чином відображає рівень життя, благоустрою, екологічної свідомості населення, органів місцевої влади та пріоритетних напрямків управлінських рішень, що впроваджуються та фінансуються.

Згідно вимог нових підзаконних актів України, сьогодні оцінці стану будь-якого поверхневого водного об'єкта повинен передувати етап визначення масиву поверхневих вод, а екологічний стан річкового басейну визначається станом усіх виділених масивів поверхневих вод в його межах.

Саме поняття «масив поверхневих вод» є також новим та, згідно з Водним кодексом України, означає водний об'єкт або його частину. Цей об'єкт або ж частина визначається за встановленими критеріями, показниками та алгоритмом дій, що встановлені нормативним документом.

Хоча В.І. Уберман (Уберман, 2018), зауважує, що юридичне визначення гідрологічного терміну «масив поверхневих вод», яке прийшло на зміну базового поняття «водний об'єкт», є некоректним перекладом терміну, яким оперували при складанні Водної Рамкової Директиви ЄС (ВРД) – «body of surface water» (чи «surface water body»). У ВРД цей термін визначався як «a discrete and significant element of surface water» (у перекладі на укр. «окрема та значуща складова поверхневої води»). Відтак у змінах, що внесені у ВКУ упущено, що «масив вод» є просторово найменшою неподільною частиною водного об'єкта.

Метою нашої роботи стало визначення масиву поверхневих вод Басівкутського водосховища, що є русловою водоймою р. Устя. Для досягнення встановленої мети використано нормативну Методику визначення масивів поверхневих та підземних вод, що затверджена наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.01.2019 р.

Ідентифікація Басівкутського водосховища щодо масиву поверхневих вод дозволить в подальших дослідженнях провести оцінку його екологічного та хімічного стану. Така процедура встановлена чинним водним законодавством, яке обумовлює необхідність застосування Методики (Наказ міністерства, 2019) під час наукового вивчення стану водних екосистем.

Визначення масиву поверхневих вод є складовою аналізу характеристик району річкового басейну з метою точного опису поверхневих і підземних вод, ґрунтується на географічних та гідрологічних показниках, а також інформації щодо основних антропогенних впливів на кількісний та якісний стан

поверхневих та підземних вод, економічному аналізу водокористування та результатах виконання програми державного моніторингу вод.

Басівкутське водосховище розташоване у південній частині м. Рівне та є штучною русловою водоймою на р. Устя (ліва притока Горині, басейн Прип'яті, водогосподарська ділянка р. Горинь від кордону Хмельницької та Рівненської областей до державного кордону (включаючи р. Случ) – М5.1.4.46). Площа водосховища складає близько 104 га, об'єм вод при НПР– 1856,3 тис. м³; максимальна глибина – 3,4 м, мінімальна – 0,8 м, середня – 2,7 м. На водосховищі функціонує гідротехнічна споруда – шлюз-регулятор із шандорними затворами. Заплавна частина водойми порушена, забудована, місцями житлові будинки наближаються майже до урізу води.

Водночас водосховище є найбільшою рекреаційною водоймою м. Рівне, єдиною облаштованою громадськими пляжами, зонами відпочинку та розваг, привабливою для рибалок-аматорів. Однак майже щороку у літній період на її використання накладаються обмеження у зв'язку із загрозливим санітарно-бактеріологічним станом.

Виконана нами процедура визначення масиву поверхневих вод представлена у табличній формі.

Таблиця

Визначення масиву поверхневих вод за встановленими параметрами (критеріями)

№ з/п	Параметр	Класифікація за параметром (лише для категорій «річки» та озера)	Приналежність Басівкутського водосховища	Примітка
1	2	3	4	5
1	Екорегіон	Карпати Понтійська провінція Східні рівнини Угорська низовина	Східна рівнина	Межа екорегіонів є лінією поділу водного об'єкта а окремі масиви поверхневих вод
2	Категорія поверхневих вод	Річки Озера Перехідні води Прибережні вод Штучні або істотно змінені масиви поверхневих вод	Штучний масив поверхневих вод	Межею масиву поверхневих вод є точка переходу від однієї категорії до іншої
Далі застосовано показники для поділу за типом категорії «озера»				
3	Висота водозбору	Середньогір'я: > 800 м Низькогір'я: від 500 до 800 м Височина: від 200 до 500 м; Низовина: < 200 м	Височина (247 м)	Ізолінія висоти рельєфу у місці перетину нею річки або озера є межею масиву поверхневих вод
4	Середня глибина	Мілке: < 3 м Середнє: від 3 до 15 м Глибоке: > 15 м.	Мілке	-

продовження таблиці

5	Площа водного дзеркала	Мале: від 0,5 до 1 км ² Середнє: від 1 до 10 км ² Велике: від 10 до 100 км ² Дуже велике: > 100 км ²	Середнє (1,04 км ²)	-
6	Геологічні породи	Вапнякові Силікатні Органічні	силікатне	-

Відтак, водосховище Басів Кут є єдиним масивом поверхневих вод, якому згідно Додатком 7 «Перелік типів категорії «озера» та їх кодів» Методики (Наказ міністерства, 2019) належить присвоїти код UA_L_16_M_2_SH_Si (середнє озеро на височині мілке в силікатних породах).

Результат визначення масиву поверхневих вод дає можливість у подальшому встановити пункти моніторингу та здійснювати оцінку стану водного об'єкта за новим алгоритмом, що затверджений наказом Міністерства екології та природних ресурсів України – Методикою віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод (Наказ міністерства, 2019); встановлювати екологічні цілі та здійснювати оцінку їх досягнення.

Усі ці кроки є визначальними для досягнення стратегічної екологічної цілі – встановлення та підтримання «доброго» екологічного та хімічного станів масивів поверхневих вод та збереження стану рівноваги водної екосистеми на позитивному рівні у часовому розрізі.

Про затвердження Методики визначення масивів поверхневих та підземних вод : Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України № 4 від 14.01.2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0287-19> (дата звернення: 10.01.2020).

Про затвердження Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод : Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України № 5 від 14.01.2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0127-19> (дата звернення: 10.01.2020).

Уберман В. І. Українська система визначення, оцінювання і регулювання якості поверхневих вод та її наближення до законодавства ЄС. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки* : зб. наук. праць. 2018. Вип. 40. С. 197–212.

Стратічук Н. В., к.е.н., доцент, Скок С. В., к.с.-г.н., (Херсонський державний аграрний університет, м. Херсон)

ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІКО-СОЦІАЛЬНОГО СТАНУ МІСТА ХЕРСОН В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сучасні форми ведення антропогенної діяльності без належного врахування екологічної складової призводять до значного виснаження невідновних природних ресурсів, деградації навколишнього природного середовища і спричиняють розвиток небезпечних глобальних екологічних проблем.

В умовах обмеженості природних ресурсів набуває актуальності проблема повноцінного впровадження сталого розвитку, що є найдієвішим засобом гармонізації співвідношень людства з природою (Стратічук, 2019).

Прийнявши всі вимоги та критерії збалансованого розвитку, перед нашою державою постала необхідність в оцінці територій адміністративних одиниць різного рівня. Особливої уваги потребують міські території, у яких здійснюється інтенсивне антропогенне навантаження на всі компоненти навколишнього природного середовища, що призводить до порушення екологічної рівноваги між природою та суспільством. Зосередження в межах міських територій багатьох джерел викидів забруднюючих речовин посилює проблеми якісного стану атмосферного повітря, водоспоживання та використання вод, забруднення та деградації земель, збереження рослинного та тваринного світу. Внаслідок цього місто як результат урбанізаційного процесу характеризується високим рівнем напруги екологічної ситуації, що без сумніву впливає на стан здоров'я, умови та тривалість життя мешканців (Кононенко, 2016).

Зважаючи на негативні тенденції розвитку міст, необхідним є використання наукових розробок вітчизняних та зарубіжних вчених щодо забезпечення сталого розвитку урбосистем. Суттєвий внесок у дослідження питань методичного підходу при оцінці рівня сталого розвитку міських територій був зроблений такими вченими як Клименко М.О., Боголюбов В.М., Прищепа А.М., Брежицька О.А. Ілляшенко І.В., Бондаренко Л.М., Герасимчук З.В., Згуровський М.З., Гвішіані А.Д., Данілов-Данил'ян В.І., Лосєв К.С., Кононенко О.Ю., Данилишин Б.М., Карпінський Б.А., Мельник Л.Г., Дейлі Г.Е., Статюха Г.О., Білоус О.Г., Миколайчук М.М., Шостак Л.Б. та інші.

Головною проблемою в оцінці сталого розвитку міст являється вибір пріоритетних показників та індексів стійкого розвитку, які складаються із якісних та кількісних характеристик окремого регіону. Однак усвідомлення існуючих загроз суспільства роблять екологічні параметри навколишнього середовища головними в дотриманні безпеки населення та забезпечення сталого розвитку міських територій.

Враховуючи важливість процесу якісних та кількісних змін в урбосистемах та ефективного еколого-економіко-соціального їх розвитку постає нагальна потреба у виявленні пріоритетних проблем на основі розробки показників сталого розвитку.

Сталий розвиток міських територій базується на збалансованому поєднанні трьох основних підсистем: соціальної, економічної та екологічної. Визначивши на якому етапі розвивається урбосистема, можливо оцінити сучасний стан різноманітних сфер життєдіяльності суспільства, врахувати основні проблеми розвитку. Так, розвиток економічної діяльності без використання ресурсозберігаючих технологій призводить до погіршення якості навколишнього середовища та рівня життя населення. Забруднення навколишнього середовища у свою чергу впливає на якість продукції та загальний прибуток підприємств. Низький рівень розвитку соціальних показників (стан здоров'я, тривалість життя, вікова структура населення) призводять до негативних процесів в економічній сфері через зниження сукупних факторів виробництва, зокрема, трудового капіталу. З огляду на це, формування індикаційної системи сталого розвитку м. Херсона має містити екологічну складову, який ґрунтується на охороні компонентів навколишнього природного середовища з використанням відновлюваних ресурсів.

Серед агрегованих екологічних показників виділено такі: показник якісного стану атмосферного повітря, показник якісного стану ґрунтового покриву, показник утворення відходів, показник кількісного та якісного стану питної води. Агрегування індикаторів здійснювалося на основі 11 базових показників, які в сумі склали інтегральний показник екологічного розвитку Херсонської урбоекосистеми (таблиця).

Забезпечення сталого розвитку нерозривно пов'язано з комплексом соціальних показників міста Херсон. Через проблеми в соціальній сфері: прогресивне старіння населення, гендерний розрив показників середньої тривалості життя (для чоловіків – 62 роки, для жінок – 74 роки), високий рівень безробіття, захворюваності населення (36,7%) постає необхідність запровадження індикаційних показників для визначення рівня соціального розвитку та визначення ефективних напрямів покращення соціальної сфери. Соціальний блок сталого розвитку м. Херсона містив 4 агреговані індикатори: індикатор якості життя, індикатор добробуту населення, індикатор якості соціальної сфери, індикатор соціальної напруги, які описувалися 23 базовими показниками.

Економічний стан Херсонської урбоекосистеми характеризується низкою негативних чинників, які впливають на сталий розвиток міської території, серед яких особливо гостро постають енерго- та матеріаломісткість виробництва, відсутність на підприємствах системи екологічної сертифікації, низькі інвестиційні можливості, конкурентноспроможність, скорочення промислового виробництва, низький рівень фінансування підприємствами власних прикладних розробок і досліджень, безсистемність та неузгодженість інвестиційних проектів, відсутність підтримки державних органів влади

суб'єктів підприємницької діяльності, нестабільність законодавчих актів у податковій політиці, високий розвиток тіньової економіки.

Таблиця

Оцінка екологічного стану Херсонської урбоєкосистеми

Агреговані індикатори	Базові індекси	Порогові значення, min/max	Значення показників
Якісний стан атмосферного повітря	Сумарні викиди забруднюючих речовин, тис. т	20-100	0,66
	Кількість викидів від стаціонарних джерел забруднення, тис. т	0,5-10	0,61
	Кількість викидів від пересувних джерел, тис. т	5-50	0,52
Показник кількісного та якісного стану води	Невідповідність проб за хімічними показниками, %	10-20	0,30
	Невідповідність проб за бактеріологічними показниками, %	0,3-10	0,95
	Показник питомого водоспоживання, м ³	67-260	0,43
	Водозабезпеченість на душу населення, тис. м ³ на рік	0,2-2	0,62
Якісний стан ґрунту	Вміст Pb, відносно значень ГДК	1,5-3,5	0,15
	Вміст Cd, відносно значень ГДК	0,28-1,5	0,44
Утворення відходів	Утворення відходів I-III класу небезпеки, тис. т	1-50	0,57
	Утворення ТПВ на душу населення, м ³	1-3,2	0,60
Інтегральний індекс екологічного розвитку, $I_{сер}$			0,49

Така ситуація створює сприятливі передумови для запровадження структурних змін техніко-технологічної та матеріальної бази підприємств на основі наукових розробок та проектів.

З огляду на це необхідним постала розробка блоку індикації економічного сталого розвитку міста Херсона з метою виявлення сильних та слабких сторін економічної системи, підвищення рівня економічного розвитку, забезпечення зростання реалізації ефективних управлінських рішень.

Індикатори сталого економічного розвитку для м. Херсон склалися із трьох агрегованих показників: виробничо-економічний, економічно-екологічний показник, показник доходів, які описувалися 9 базовими показниками.

Обчислення індикаторів сталого розвитку для м. Херсона здійснювалося, шляхом методу згортки базових показників у агреговані, а агреговані – у інтегровані за формулою середнього геометричного. Приведення статистичних показників до нормованого виду (від 0 до 1) відбувалося згідно обґрунтованого

вибору неградичних максимальних та мінімальних значень екологічних, соціальних та економічних індикаторів (Клименко, 2018).

Згідно проведених розрахунків інтегральних індексів сталого екологічного, соціального та економічного розвитку встановлено, що екологічний стан оцінений як задовільний (0,55), соціальний та економічний стани (0,38), (0,30) – як загрозливі.

Інтегральний індекс сталого розвитку Херсонської урбоекосистеми розраховувався як середнє геометричне інтегрованих екологічних, соціальних та економічних індикаторів, оцінений як загрозливий (0,39).

При цьому з'ясовано, що в загрозливому стані розвитку знаходилась соціально-економічна система міста Херсон, спричинена збільшенням захворюваності, криміногенності, зниженням демографічних показників, низькими показниками інвестицій промислової та природоохоронної сфери, практичною відсутністю на підприємствах системи екологічної сертифікації із забезпечення якості продукції. Екологічний вимір індикаційної системи сталого розвитку оцінений як задовільний. При цьому такі базові екологічні показники як вміст свинцю (0,15) та якість питної води за хімічним складом (0,30) мають загрозливий стан розвитку.

Низький рівень сталого розвитку досліджуваної урбосистеми вказує на неузгодженість його складових, оскільки незадовільний стан однієї сфери не може бути компенсований покращенням іншої. З урахуванням погіршення індексних характеристик екологічної, соціальної та економічної систем створюються обмежені можливості в досягненні сталого розвитку міста Херсон (Скок, 2018). Система оцінки сталого розвитку є практичним механізмом, що передбачає запровадження практичних природоохоронних заходів та розробки індикаторів «реагування», які можна ефективно застосовувати в державному управлінні міст. При цьому важливою передумовою реалізації механізму формування індикації сталого розвитку є дієвий екологічний контроль на основі системи державного моніторингу навколишнього природного середовища, проведення систематичних обґрунтованих оцінок гранично допустимих змін природних екологічних систем і техногенних навантажень.

Стратічук Н. В., Бегларян А. Г. Теоретичні аспекти оцінки природно-рекреаційного потенціалу території. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку* : матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (м. Херсон, 24-25 жовтня 2019). 2019. С. 257–261.

Кононенко О. Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку : навчально-методичний посібник. Київ : ДП «Прінт сервіс», 2016. 109 с.

Клименко М. О., Прищепа А. М., Брежицька О. А. Оцінювання стану територій міста за показниками сталого розвитку : монографія. Рівне : НУВГП, 2018. 221 с.

Скок С. В. Інтегральна оцінка сталого розвитку міських систем (на прикладі міста Херсон). *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Херсон, 25-26 жовтня 2018). 2018. С. 275–279.

Суходольська І. Л., к.б.н., доцент (Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне), **Поліщук А. Ю., студентка IV курсу** (Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне), **Пасічник З. О., студентка IV курсу** (Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне)

ФІТОПЛАНКТОН ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ

Одним з основних факторів, що визначають рівень забруднення водойм, є структура і функціонування рослинної ланки, перш за все, його основи – фітопланктону. Завдяки швидкій репродуктивності та короткому життєвому циклу фітопланктон є досконалим короткотривалим індикатором якості води (Олексів, 1995).

Найчастіше фітопланктон використовується як індикатор евтрофікації, але індивідуальна чутливість видів фітопланктону до різних екологічних чинників середовища дозволяє визначати текучість води, насичення її киснем, температурний режим, рН, солоність, тип живлення, відношення до кількості нітрогенвмісних органічних сполук та інші важливі показники.

Тому, метою дослідження було оцінити стан гідроекосистеми за видовим багатством та показниками кількісного розвитку фітопланктону.

Відбір проб води здійснювали один раз на місяць протягом травня-жовтня на ділянці р. Простир (Зарічненський район).

Фіксацію, камеральне опрацювання, визначення видового складу фітопланктону проводилися загальновідомими гідробіологічними методами. Чисельність фітопланктону встановлювали за допомогою камери Нажотта об'ємом 0,02 м³, а біомасу розраховували стереометричним методом (Романенко, 2006).

Для ідентифікації водоростей використовували серію книг «Визначник прісноводних водоростей України».

У результаті проведених досліджень та здійсненого аналізу в товщі води р. Простир виявлено 86 видів та внутрішньовидових таксонів (в.в.т), з 7 відділів, 11 класів, 23 порядків, 33 родин та 48 родів (таблиця).

Серед них переважали представники відділів Chlorophyta, Bacillariophyta та Euglenophyta.

Видове багатство фітопланктону р. Простир суттєво змінювалося протягом періоду дослідження. Зокрема, найбільшу кількість видів зафіксовано у травні та серпні.

Так, у травні виявлено 51 вид фітопланктону п'яти відділів (Dinophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, Chrysophyta та Bacillariophyta). Найбільш представлені відділи Bacillariophyta – 34 види (66,7%) і Chlorophyta – 10 видів (19,6%). Значно менше зустрічаються у водоймі види відділів Euglenophyta – 5 видів (9,8%), Dinophyta – 1 вид (2%) та Chrysophyta – 1 вид (2%). У кількісному відношенні домінували діатомові – 78,5% чисельності і 81,8%

біомаси.

Таблиця

Таксономічний спектр фітопланктону річки Простир

№	Відділи	Класи	Порядки	Родини	Роди	Види (в.в.т.)	Родовий коефіцієнт
1	Chlorophyta	3	5	9	19	26	1,4
2	Bacillariophyta	3	12	18	21	47	2,2
3	Euglenophyta	1	1	1	3	8	2,7
4	Суанophyta	1	1	1	1	1	1,0
5	Chrysophyta	1	1	1	1	1	1,0
6	Dinophyta	1	2	2	2	2	1,0
7	Cryptophyta	1	1	1	1	1	1,0
	Всього:	11	23	33	48	86	1,5

Найбільшою видовою різноманітністю відрізнявся рід *Navicula* та *Synedra*, представники кожного з яких склали більше 20% всього видового складу фітопланктону.

У червні фітопланктон був представлений лише відділами Bacillariophyta – 6 видів (66,7%) та Chlorophyta – 3 види (33,3%). Тобто, видовий склад різко зменшився – було виявлено всього дев'ять видів з цих двох відділів. За чисельністю домінував *Desmodesmus communis* (Hegew.) Hegew. (41,7%), за біомасою – *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr. (40,7%) і *Cocconeis placentula* Ehr. (36,7%).

У липні видовий склад фітопланктону був представлений відділами Bacillariophyta – 5 видів (41,7%), Chlorophyta – 5 видів (41,7%) та Cryptophyta – 1 вид (8,3%). Максимальної чисельності досягали *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) W. et GS West і *Didymocystis planctonica* Korsch. (по 26,7%), біомаси – *Diatoma vulgare* Bory (45,9%).

У серпні кількість видів збільшилася до 32, з яких 15 зелених (46,9%) і 13 діатомових (40,6%). За чисельністю переважав дрібноклітинний представник синьозелених *Merismopedia punctata* Meyen (21,8%), а за біомасою представник діатомових – *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh. (28,4%).

Фітопланктон у вересні був представлений 3 відділами – Bacillariophyta – 15 видів (50%), Chlorophyta – 10 видів (33,3%) та Euglenophyta – 5 видів (16,7%). Максимальної чисельності досягали *Coelastrum astroideum* (19,9%) і *Desmodesmus communis* (17,7%), біомаси – *Gyrosigma acuminatum* (27%) і *Surirela biseriata* Bréb. in Bréb. et God (14,7%). У жовтні кількість видів знову знизилася до 19, з яких 16 (80%) Bacillariophyta і 3 (20%) Chlorophyta. За кількісними показниками домінувала *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Sim. (52,1% чисельності і 46,3% біомаси).

Родовий коефіцієнт становив 2,7. Порівняння значень родового коефіцієнта, розрахованого для різних відділів водоростей, вказує на найбільше насичення родів видами та внутрішньовидовими таксонами у еугленових, діатомових та зелених водоростей.

За період досліджень кількісні показники фітопланктону водойми коливалися в широких межах: чисельність від 172 до 4525 тис. кл/дм³, біомаса – від 0,12 до 3,73 мг/дм³. Показники сапробності фітопланктону коливалися від мінімальних у червні (1,69) до максимальних у вересні (2,13).

Найбільші значення індексу Шеннона зафіксовані у травні (H/N=4,55, H/B=4,78), найменші у червні (H/N=2,57, H/B=2,13). Значні коливання біомаси фітопланктону та індексу Шеннона можна розглядати як стійкість планктонних водоростей до впливу різних екологічних чинників.

Для оцінки специфічності альгоугруповань та умов середовища їхнього існування проводили біоіндикаційний аналіз списку водоростей, в основі якого лежить індивідуальна чутливість видів водоростей до різних екологічних чинників середовища (Барінова, 2000, 2006).

За біотопічною приуроченістю найбільшу частку склали бентосні форми (51%). Серед них часто зустрічались *Synedra acus* Kütz. var. *acus*, *Synedra tabulata* (Ag.) Kutz., *Surirela biseriata* Bréb. in Bréb. et God, *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun., *Navicula atomus* (Ndg.) Grun. та *Navicula viridula* (Kütz.) Ehr. Частка планктонно-бентосних та планктонних видів складала 30% та 19% відповідно.

80% видів та в.в.т. за географічною приуроченістю космополітні види, 15% бореальні та 5% аркто-альпійські. З бореальних видів виявлено *Cymbella lata* Grun., *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun., *Pinnularia sublinearis* Grun., *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh., *Gyrosigma spenceri* (W.Sm.) Cl., *Navicula vulpina* Kütz., *Nitzschia tryblionella* Hantzsch, *Epithemia sorex* Kütz. та *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm. З аркто-альпійських видів зустрічаються *Diatoma hiemale* var. *hiemale* Patrick & Reimer, *Synedra tenera* W.Sm. та *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz.

Виявлено 29 видів та в.в.т. фітопланктону, які є індикаторами реофільності (проточності) і насичення води киснем. Серед них, 66% представників повільнотекучих вод: *Euglena spathirhyncha* Skuja, *Mallomonas acaroides* Perty, *Monoraphidium arcuatum* (Korschikov) Hild., *Synedra acus* Kütz. var. *acus*, *Cocconeis placentula* Ehrenb., *Navicula radiosa* Kütz. та інші.

Частка видів-індикаторів стоячих вод становила 20%. Серед них *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz., *Gomphonema acuminatum* var. *comnatum* (Ehr.) W.Sm., *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun., *Stephanodiscus hantzschii* Grunow in Cl. et Grunow, *Dictyosphaerium tetrachotomum* Printz та *Euglena acus* Ehrenb. Частка видів та в.в.т., які є індикаторами швидкотекучих вод становила 14%. Серед них *Diatoma vulgare* Bory var. *vulgare*, *Meridion circulare* (Grev.) C. Agardh, *Meridion circulare* (Grev.) C. Agardh var. *constrictum* (Ralfs) Van Heurck та *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Grun.

64 види та в.в.т. фітопланктону є індикаторами солоності (галобності). Серед них виявлені індіференти (75%), галофоби (13%) та галофіли (9%). Також були виявлені мешканці слабосолоних водойм – мезогалофи (3%).

У р. Простир виявлено 20 видів та в.в.т., які є індикаторами температурного режиму води. Переважала група водоростей помірного (35%)

діапазону та евритермні (30%) види.

Меншою кількістю характеризувались холодолюбні (15%) види, які представлені діатомовими (*Diatoma hiemale* var *hiemale* Patrick & Reimer, *Melosira granulate* (Ehr.) Ralfs та *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh.). У водоймі виявлено види (20%), які витримують діапазон температур від 7 до 40⁰С.

Індикатори рН представлені 52 видами та в.в.т. водоростей, з яких найбільшу частку склали індиференти (51%) та алкаліфіли (29%).

Серед індиферентів часто зустрічались *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm., *Nitzschia paleaceae* (Grunow) Hust. in A.S., *Navicula pupula* Kütz., *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun., *Synedra tabulata* (Ag.) Kutz., *Diatoma vulgare* Bory var. *vulgare* та *Melosira granulate* (Ehr.) Ralfs. Серед алкаліфілів зустрічалися *Stephanodiscus hantzschii* Grunow in Cl. et Grunow, *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *Cymbella lanceolata* (Ehr.) V.H. та *Navicula hungarica* var. *capitata* Cl.

Значно меншим поширенням вирізнялися представники ацидофілів (10%) та алкалоб'юнтів (10%).

Сапробіологічна характеристика якості води р. Простир представлена на основі співвідношення видів-індикаторів, які визначають різний стан органічного забруднення водної товщі.

Так, за відношенням до сапробності серед 55 видів та в.в.т. переважають β-мезосапроби (65%), що характерно для помірного забруднення води або завершення самоочищення.

Крім того, представлені о-олігосапроби (18%), α-мезосапроби (13%) та χ-ксеносапроби (4%). Виявлено домінування групи індикаторів 3 класу (помірно забруднена вода).

Таким чином, за видовим складом фітопланктону річки Простир домінують представники відділів Bacillariophyta, Chlorophyta та Euglenophyta.

За екологічними показниками ядро фітопланктону річки формують бентосні та планктонно-бентосні види, космополіти за географічним поширенням, індиференти за відношенням до солоності та рН, помірного діапазону за температурною приуроченістю, повільнотекучі за реофільністю.

Склад фітопланктону визначають переважно β-мезосапроби. Якість води річки оцінено як «помірно забруднена».

Барінова С. С., Медведева Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Телль Авив : PiliesStudio, 2006. 498 с.

Барінова С. С., Медведева Л. А., Анисимова О. В. Водоросли-индикаторы в оценке качества окружающей среды. М. : ВНИИ природы, 2000. 150 с.

Олексів І. Т., Брагінський Л. П. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень: теорія, методи, практика використання. Львів : Світ, 1995. 440 с.

Романенко В. Д., Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М., Євтушенко М. Ю. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ : ЛОГОС, 2006. 408 с.

Троцюк В. С., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВИРОЩУВАННЯ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ НА ОСУШУВАНИХ ДЕРНОВО-КАРБОНАТНИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Програмована врожайність сільськогосподарських культур на осушуваних землях може бути отримана лише при створенні оптимальних умов для росту і розвитку рослин. Одним з важливих факторів, що визначають продуктивність осушуваних земель, є їх водно-повітряний режим.

Дослідження проводились в тривалому стаціонарному досліді по вивченню різних систем удобрення в польовій сівозміні на осушувальній системі односторонньої дії (ПСП «Степанське» Сарненського району Рівненської області). Ділянка осушена гончарним дренажем з відстанню між дренами 20 м і глибиною їх закладання 1,2 м. Ґрунти ділянки – дерново-карбонатні легкосуглинкові, утворені на мергелі.

При визначенні вимог багаторічних трав до водного режиму основним критерієм в наших дослідженнях була їх продуктивність. Оцінку вологозабезпеченості здійснювали за комплексним показником $N \frac{E_0}{P}$ (N – рівень ґрунтових вод, м; E_0 – випаровуваність, мм; P – опади, мм).

Результати досліджень показали, що отримання найбільших врожаїв багаторічних трав досягається при $N \frac{E_0}{P} = 1,0$, тобто для умов середніх по забезпеченості опадами років при глибині залягання рівнів ґрунтових вод 1,0 м. В посушливі вегетаційні періоди ($\frac{E_0}{P} = 1,2$) оптимальна норма осушення дорівнює 0,8 м, а у вологі ($\frac{E_0}{P} = 0,8$) її необхідно понижувати до 1,2 м.

Поруч з цим, аналіз вологості 0,6 м шару ґрунту, де поширена основна маса коренів рослин, на варіантах з комбінованою системою удобрення ($P_{60}K_{120}$ + післядія гною), де були отримані максимальні врожаї багаторічних трав, показує, що режим вологості повинен бути диференційований. Розрахунок оптимальної вологості на конкретний день вегетації рекомендується проводити за рівняннями

$$\gamma = 21,12 - 0,098x \quad (\gamma = - 0,88 \pm 0,14), \quad (1)$$

$$\gamma = 28,33 - 0,101x \quad (\gamma = - 0,95 \pm 0,11), \quad (2)$$

де γ – вологість ґрунту в шарі 0-60 см в період до першого укусу (1), і в період до другого укусу (2), % від маси абсолютно сухого ґрунту; x – день вегетації.

Залежності (1, 2) одержані при аналізі вологості ґрунту на варіантах з нормою осушення 0,8-1,5 м, де врожайність багаторічних трав була

найбільшою.

Таким чином, якщо підтримувати вологість ґрунту в шарі 0-60 см навесні і після першого укусу на рівні максимально допустимої (0,8-0,9 НВ), а до кінця кожного укусу поступово знижувати її до мінімально допустимої (0,7-0,8 НВ), то відповідно до залежностей (1, 2) не тільки буде задовольнятися потреба багаторічних трав у воді, але і будуть забезпечуватися оптимальні умови для їхнього росту і розвитку.

Оптимальний режим вологості дерново-карбонатних ґрунтів під багаторічними травами рекомендується підтримувати шляхом регулювання рівнів ґрунтових вод, розрахованих для певних днів або періодів вегетації виходячи з конкретних метеорологічних умов за рівнянням

$$H = 0,164 (22,87 - \gamma) \frac{P}{E_0}, \quad (3)$$

де H – рівень ґрунтових вод, м; γ – оптимальна вологість ґрунту в шарі 0-60 см, % від маси абсолютно сухого ґрунту; P , E_0 – сума опадів і розрахункових величин випаровуваності з 1 січня на дату визначення, мм.

При підтриманні таких норм осушення у верхньому шарі дерново-карбонатного ґрунту оптимізуються окислювально-відновні процеси і співвідношення між мінералізацією й нагромадженням органічної речовини, що приводить до поліпшення водно-фізичних властивостей ґрунту й умов мінерального живлення рослин.

Таким чином, для оптимізації водного режиму дерново-карбонатних ґрунтів при вирощуванні на них багаторічних трав, вологість ґрунту в шарі 0-60 см навесні і після першого укусу необхідно підтримувати на рівні 0,8-0,9 НВ, поступово знижуючи її до часу укусу до 0,7-0,8 НВ.

Отже, оптимальну вологість ґрунту в 0,6 м шарі на конкретний день або період вегетації рекомендується розраховувати за залежностями (1, 2), а рівні ґрунтових вод, за якими забезпечується така вологість, визначати за рівнянням (3).

Проведені дослідження показують, що при застосуванні комбінованої (органо-мінеральної) системи удобрення в сівозміні і формуванні норм осушення, близьких до розрахункових, на дерново-карбонатних ґрунтах отриманий урожай багаторічних трав першого року використання 483-575 ц/га, а багаторічних трав другого року використання – 403-464 ц/га.

Клименко Н. А. Почвенные режимы гидроморфных почв Полесья УССР. Киев : Изд-во УСХА, 1990. 174 с.

Маслов Б. С. Режим ґрунтових вод переувлажнених земель и его регулирование. М. : Колос, 1970. 218 с.

Шебеко В. Ф. Влияние осушительных мелиораций на водный режим территорий. Минск : Ураджай, 1983. 200 с.

Янголь А. М. Двустороннее регулирование влажности при осушении. М. : Колос. 1970. 135 с.

Фізик І. В., к.с.-г.н., доцент (Надслучанський інституту Національного університету водного господарства та природокористування, м. Березне),
Грицюк В. В., ст. викладач, аспірант (Надслучанський інститут Національного університету водного господарства та природокористування, м. Березне)

НЕЗАКОННІ ПОРУБКИ ЛІСУ В ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ОБСЯГИ, ПРИЧИНИ ТА ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЮ

Важливою складовою навколишнього природного середовища є ліс. Ліси України – це її національне багатство, яке за своїм призначенням виконує водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, рекреаційні, естетичні, виховні, інші функції та є джерелом для задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах. Усі ліси на території України, незалежно від того, на землях яких категорій за основним цільовим призначенням вони зростають та права власності на них, становлять лісовий фонд України і перебувають під охороною держави. На жаль, на сучасних умовах розвитку суспільства і держави темпи деградації природних об'єктів призвели до порушення екосистеми, зростання захворюваності населення, смертності та погіршення генофонду нації (Генсірук, 1992).

Складні екологічні обставини значною мірою зумовлені постійним зростанням кількості і високою латентністю екологічних злочинів. Рівень латентності цих злочинів складає 95%. Водночас суспільно небезпечні наслідки: захворювання і загибель людей, забруднення значних територій, масове знищення об'єктів рослинного світу створює реальну загрозу національній і екологічній безпеці України. У зв'язку з цим пріоритетним напрямком у природоохоронній діяльності є удосконалення діяльності правоохоронних органів, забезпечення практичних працівників криміналістичними засобами, прийомами й методами, спеціально призначеними для вирішення завдань виявлення, розслідування екологічних злочинів та їх запобігання, зокрема злочинів пов'язаних з незаконною порубкою лісових насаджень. Недотримання природоохоронного та лісового законодавства учасниками лісових відносин в Україні є серйозною проблемою, яка проявляється в значних обсягах незаконних рубань лісу (Чернявський, 2011).

Як свідчать статистичні дані Рівненського обласного управління лісового та мисливського господарства за останні 5 років в лісах Рівненської області зафіксовано 5330 випадків незаконних порубок. За 2015-2019 роки незаконно зрізано лісу загальною кубомасою 7389 м³, сума завданої шкоди становить 41503,6 тис. грн.

На законних підставах в Рівненській області в 2019 році всього було заготовлено 1646500 м³ деревини. Незаконних рубань 794 м³, сума нанесеної шкоди лісовому господарству становить 4975,9 тис. грн. Зокрема найвищі показники самовільних порубок виявлено у ДП Рокитнівське ЛГ – 202 м³ на суму 1437,3 тис. грн. та ДП Клеванське ЛГ – 105 м³, сума завданої шкоди лісгоспу становить 667,7 тис. грн.

Очевидно, що реальні обсяги незаконних рубань є дещо більшими, адже якась їх кількість залишилася невиявленою, хоча керівництвом Рівненського обласного управління за останні роки вжито низку заходів щодо недопущення приховування незаконних рубань лісів.

За порушення вимог лісового законодавства за 2015-2019 роки передано 1043 справи до правоохоронних органів.

Для більш ефективного реагування на виклики, спричинені незаконними порубками лісів, вжиття превентивних заходів необхідно дослідити причини незаконних рубань.

Проаналізувавши випадки незаконних порубок впливає, що головними причинами незаконних рубань лісів є:

- низький рівень соціального та економічного розвитку лісових районів області (високий рівень безробіття, низькі заробітні плати, низька інвестиційна активність);
- мало розвинутий ринок лісоматеріалів (відсутні єдині правила реалізації лісоматеріалів);
- головний споживач незаконно зрубаної деревини – це лісопильні об'єкти (пилорами), що ухиляються від виконання чинного законодавства;
- неналежне виконання службових обов'язків лісовою охороною (часто працівники лісової охорони є співучасниками незаконних рубань лісу);
- низький рівень правової та екологічної культури громадян;
- невідповідність величини покарань за незаконні порубки лісу обсягам нанесених лісовому господарству збитків;
- недостатня участь інститутів громадянського суспільства у розв'язанні проблеми незаконних рубань лісу.

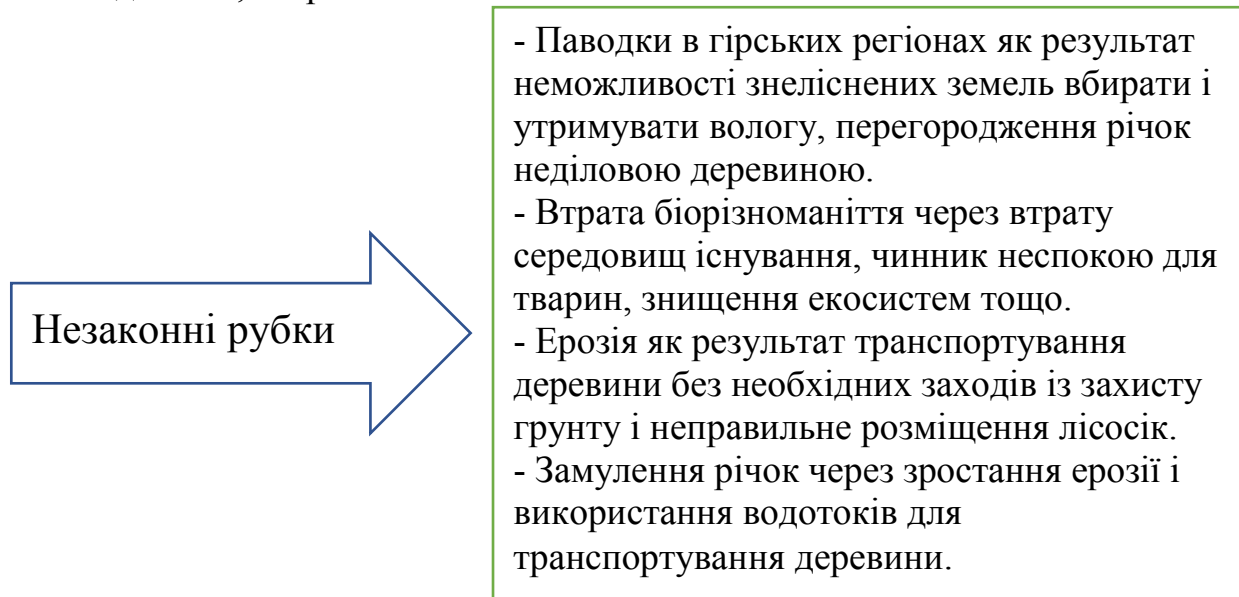
Саме ретельний аналіз причин незаконних рубань є підставою для розробки системи заходів по їх недопущенню та ефективної боротьби з ними.

Вплив нинішніх методів ведення лісового господарства на навколишнє середовище та екосистеми є суперечливим. З одного боку лісовий покрив України вважають недостатнім для забезпечення екологічної функції лісів (позитивний вплив лісів на клімат, ґрунти і водні ресурси), тому було розроблено державні програми, направлені на розширення лісових масивів; з іншого боку, негативний вплив незаконних рубок та деякої іншої законної та незаконної діяльності.

Оскільки в Україні немає систематизованих даних об'ємів незаконних порубок, не можливо обчислити загальний об'єм втрат, спричинених незаконними порубками. Не існує реальної оцінки фінансових втрат, але вище наведені дані доводять, що втрати можуть досягати значних масштабів.

Вплив на навколишнє середовище сучасної практики ведення лісового господарства, разом з незаконними порубками – Діяльність Держкомлісгоспу та інших органів влади, які є відповідальними за управління лісовим господарством в Україні, спрямовані на збільшення територій покритих лісами, заліснення бідних сільськогосподарських земель і земель пошкоджених ерозією, відновлення земель, тощо.

Водночас, незаконні рубки призводять до шкідливих наслідків у навколишньому середовищі. Такий вплив може пояснюватися неузгодженістю чинного законодавства з певними практичними правилами і порушенням законодавства, зокрема:



Тож, як бачимо, нелегальне лісокористування призводить до негативних екологічних наслідків, котрі зумовлюють деградацію лісових та водних екосистем, втрату біорізноманіття, збільшення кількості та інтенсивності лісових пожеж, зміну клімату і. т.д. І, як наслідок, вони деформують ринок лісової продукції, знижують рівень інвестицій в лісовий сектор економіки, ведуть до зниження доходів лісогосподарських підприємств і зубожіння місцевих громад. Тому удосконалення диференційованих систем ведення господарства залежно від цільового призначення лісів та боротьба з незаконними рубками стали розглядатися державою як одні з пріоритетних національних завдань (Чернявський, 2011).

Генсірук С. А. Ліси України. К. : Наукова думка, 1992. 408 с.

Загальна характеристика лісів України : веб-сайт Державного агентства лісових ресурсів України. URL: <http://www.dklg.kmu.gov.ua> (дата звернення: 21.12.2019).

Проблеми доступу місцевого населення до лісових ресурсів та незаконні рубки в лісах Карпат і Західного Полісся : монографія / Чернявський М. В. Соловій І. П., Генік Я. В., Каспрук О. І., Генік О. В. та ін. Київ : Зелений Хрест, Ліга-Прес, 2011. 258 с.

Чередніченко Є. С., студентка (ВП НУБіП України «Ірпінський економічний коледж», м. Ірпінь)

ДО ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сучасне суспільство все більше стурбоване питаннями охорони навколишнього середовища, а промислове виробництво вважається основним джерелом екологічних проблем.

Розвиток підприємств харчової промисловості в Україні супроводжується зростанням їхньої екологічної небезпеки через недостатнє впровадження безвідходних та маловідходних технологій, низькі ступені очистки стічних вод, викидів забруднюючих речовин та значну кількість відходів виробництва. Найбільш негативно на довкілля впливають м'ясна, цукрова, спиртова та дріжджова галузі харчової промисловості. Водночас зростає попит на якісні, екологічно безпечні продукти харчування, що потребує технічного переоснащення. Але на вітчизняних харчових виробництвах переважає енергоємне та застаріле обладнання, і на сьогодні лише невелика частина компаній інвестують в екологічні програми.

Тенденція розвитку харчової промисловості та показники, які свідчать про цей рівень, відображають складну ситуацію в галузі. При цьому важливим є врахування особливостей кожної конкретної підгалузі харчової промисловості та глибоке знання її специфіки.

Наприклад, неможливо максимізувати коефіцієнт екстенсивності в бурякоцукровій промисловості внаслідок сезонності сільського господарства, а в цукрорафінадному виробництві до цього необхідно прагнути (Чередніченко, 2019).

Найбільш важливими і визначальними факторами харчової промисловості, які впливають на рівень і динаміку ефективності використання основних фондів, є науково-технічний прогрес, сировинний фактор, форми організації виробництва, розміщення підприємств галузі, організаційно-економічний механізм агропромислових систем і продуктових підкомплексів (Руснак, 2007).

Нестабільність економіки, кризи і депресії, високі темпи інфляції, коли індексація не перекиває зростання цін на засоби виробництва, а амортизаційний фонд не дає можливості підприємствам навіть простого відтворення основних засобів, змушують підприємства залучати інші джерела фінансування, такі як прибуток, банківські кредити, а в окремих галузях харчової промисловості - бюджетні кошти.

Модернізація харчової промисловості шляхом використання сучасних технологій і їхнього технічного переозброєння дозволяє досягти не тільки прямого ефекту, а й більш тривалого зберігання сільськогосподарської продукції, забезпечення надійної, стабільної, ефективної вітчизняної

продовольчої бази і продовольчої безпеки країни (Чередніченко, 2012).

Питома вага активної частини основних фондів на підприємствах харчової промисловості становить приблизно половину їхньої загальної вартості. З огляду на темпи розвитку науково-технічного прогресу, щорічні темпи оновлення в даній області повинні бути не менше 10%, а темпи відтворення технологічного обладнання – 15-20%.

Підприємства харчової промисловості постійно модернізують свою матеріально-технічну базу. Баланс основних засобів у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів за 2012-2018 рр. за даними державної статистики наведений у таблиці 1.

Таблиця 1

Баланс основних засобів у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів за 2012-2018 роки, млн грн.

Показник*	2012 р.	2014 р.	2016 р.	2018 р.	2018 р. у % до 2012 р.
Вартість основних засобів на початок року	96507,5	116439,8	153311,6	181459,8	188,0
Надійшло основних засобів	12625,1	14511,3	19148,8	31898,6	252,7
Вибуло основних засобів	3508,2	5205,9	8464,5	6201,4	176,8
Вартість основних засобів на кінець року	105624,3	125745,2	163995,9	207157,0	196,1
Амортизація основних засобів за рік	6243,2	7262,4	8275,2	10586,5	169,6
Залишкова вартість основних засобів					
на початок року	50868,1	59477,0	73354,0	92007,7	180,9
на кінець року	55788,2	66339,9	80209,9	107130,6	192,0
Коефіцієнт оновлення, %	12,0	11,5	11,7	15,4	X
Коефіцієнт вибуття, %	3,6	4,5	5,5	3,4	X
Ступінь зносу, %	47,2	47,2	51,1	48,3	X
Темп зростання, %	104,4	105,1	106,3	107,3	X

Примітка: розраховано автором на основі даних офіційного сайту Державного комітету статистики України

На початок 2012 р. вартість основних засобів виробництва харчової промисловості України становила 96507,5 млн грн з урахуванням індексації та переоцінки і 50868,1 млн грн - за залишковою вартістю.

У 2012-2018 рр. простежується тенденція зростання вартості основних засобів в цілому на 88%.

Але це може бути як позитивним чинником, що свідчить про певне оновлення матеріально-технічної бази на підприємствах галузі, так і негативним, враховуючи темпи інфляції, що може нівелювати таке збільшення. Така ж тенденція спостерігалася і в збільшенні вартості основних засобів, що надійшли в експлуатацію в даний період, а також тих, які вибули з експлуатації. Хоча пояснення можуть бути аналогічні наведеним вище.

Позитивним є те, що вартість нових основних засобів більше вартості вибулих з експлуатації, в результаті це призводить до зростання їх вартості на кінець року, а також залишкової вартості.

Вартість основних засобів, введених в експлуатацію, з 2012 р. зросла більш ніж в 2,5 рази. У той же час вартість вибулих з експлуатації основних засобів харчової промисловості зросла на 76,8%. Зокрема, ця тенденція відбивається і в значенні коефіцієнтів оновлення та вибуття. В результаті вартість основних засобів на кінець року збільшилася майже в 2 рази, а річні амортизаційні відрахування - майже на 70%.

Загальним показником техніко-технологічного рівня галузі є ступінь зносу основних засобів. У харчовій промисловості зберігається стійка тенденція поступового збільшення цього показника, який за досліджуваний період не був нижче 47%. Найбільше значення ступеня зносу основних засобів зафіксовано в 2016 р. на рівні 51,1%.

Більше половини основних засобів підприємств харчової промисловості потребують оновлення. Без застосування нового сучасного обладнання та заміни зношеного та технологічно відсталого ефективний розвиток галузі неможливий.

Найменша ступінь зношеності спостерігається у виробництві тютюнових виробів, цьому сприяє зосередження значного капіталу великих інвесторів як вітчизняних, так і іноземних.

Найбільш технологічно відсталими підгалузями традиційно залишаються виробництво дитячого харчування, цукру, олії та тваринних жирів.

Застосування застарілої енергоємної техніки призводить до споживання вітчизняними підприємствами майже вдвічі більше енергоресурсів, ніж подібні виробництва за кордоном, в результаті конкурентоспроможність українських продуктів харчування за критеріями ціни і якості знижується.

Показники, що характеризують оснащеність і ефективність використання основних засобів у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів за 2012-2018 рр. свідчать про позитивні зрушення в цій галузі, крім залучення трудових ресурсів і, відповідно, створення харчовими підприємствами нових робочих місць, що позитивно вплинуло б на соціально-економічну ситуацію в країні (табл. 2).

Економічні, політичні, дипломатичні проблеми негативно вплинули як в цілому на економіку держави, так і на харчову галузь зокрема. Тому, після прибуткових років спостерігається різкий спад в харчовому виробництві та збитки в 2014 р. в сумі 16,91 млрд грн, в 2016 р. – в сумі 7,51 млрд грн. Ефективне управління і організація виробництва дозволили збільшити чистий прибуток з 7,18 млрд грн в 2012 р. до 15,3 млрд грн в 2018 р. після кількох збиткових років між ними.

Внаслідок збільшення середньорічної вартості основних засобів на 92,3% і зменшення облікової чисельності штатних працівників на 39% фондоозброєність харчових підприємств зросла більш ніж в 3 рази.

Таблиця 2

Показники оснащеності та ефективності використання основних засобів у виробництві харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів за 2012-2018 рр.

Показник*	2012 р.	2014 р.	2016 р.	2018 р.	2018 р. у % до 2012 р.
Середньорічна вартість основних засобів, млн грн	101065,9	121092,5	158653,8	194308,4	192,3
Облікова кількість штатних працівників, тис. осіб	456,7	385,3	347,1	278,6	61,0
Обсяг виробленої продукції, млрд грн	270,60	297,87	440,21	572,97	211,7
Чистий прибуток (- збиток), млрд грн	7,18	-16,91	-7,51	15,30	213,1
Капіталоозброєність, тис. грн	221,30	314,28	569,47	697,45	315,2
Капіталовіддача, грн	2,68	2,46	2,78	2,95	110,1
Капіталомісткість, грн	0,37	0,41	0,36	0,34	91,9
Рівень рентабельності, %	7,1	-14,0	-4,7	7,9	X

Примітка: розраховано автором на основі даних офіційного сайту Державного комітету статистики України

Відзначаються позитивні зміни в показниках фондівіддачі та фондомісткості, збільшення на 10,1% і зменшення – на 8,1% відповідно.

Результатом усіх цих змін стало зростання рівня рентабельності підприємств харчової галузі на 0,8 процентних пункти, в 2014 р. рівень збитковості склав 14%, а в 2016 р. – 4,7%. Отже, після отримання підприємствами в 2016 р. на кожну 1 грн витрат 4,7 коп. збитку, в 2018 р. вони отримали на кожну 1 грн витрат 7,9 коп. прибутку. Всі зазначені вище аспекти свідчать про розширення можливостей сучасної харчової промисловості України та необхідності їх використання.

Переважно сучасні підприємства харчової промисловості функціонують на основі приватної власності, відповідно створені достатні об'єктивні умови для раціонального та ефективного використання основних засобів. А для покращення екологічного стану необхідно забезпечити виробництво екологічно безпечною та якісною сировиною, вдосконалювати наявні та впроваджувати нові технології, провести модернізацію та технічне переоснащення.

Офіційний сайт Державного комітету статистики України. URL: www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 01.10.2019).

Руснак П. П., Чередніченко О. О. Активізація інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві. *Економіка АПК*. 2007. № 3. С. 10–16.

Чередніченко О. О. Реінжиніринг як один із ефективних способів поліпшення господарської діяльності. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2012. № 177. Ч. 4. С. 209–215.

Чередніченко О. О., Чередніченко Є. С. Бурякоцукрове виробництво в Україні та європейський досвід. Україна – Європейський Союз: від партнерства до асоціації: *Український Щорічник з Європейських Інтеграційних Студій*. Луцьк, Терен, 2019. Вип. II. С. 381–390.

Ярута Я. В., аспірант Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

УДОСКОНАЛЕННЯ МІСЬКИХ СИСТЕМ ДОЩОВОГО ВОДОВІДВЕДЕННЯ З ВКЛЮЧЕННЯМ ДО ЇХ СКЛАДУ ІНФІЛЬТРАЦІЙНИХ БАСЕЙНІВ

Незворотні кліматичні зміни, інтенсивна забудова міських територій, недосконалість міських систем водовідведення, більшість яких є загальносплавними, призводять до збільшення дощових стоків, підтоплення та затоплення міських територій, забруднення цих територій та водних об'єктів.

Одним із шляхів запобігання цим проблемам є включення до складу міських систем дощового водовідведення інфільтраційних басейнів, які влаштовують на міських територіях перед водовідвідними колекторами (Ткачук, Ярута, 2019). Вони базуються на тимчасовому затриманні дощових вод у завантаженнях інфільтраційних басейнів, що дозволяє зменшити пікові навантаження на водовідвідні колектори, а також проводити попереднє очищення забрудненого дощового стоку при його фільтруванні через верхні рослинні шари (Ткачук, Ярута, 2019).

Попередні дослідження показали, що при інтенсивності дощового стоку понад 9 мм/хв відбувається затоплення покриття споруд фільтраційного типу з верхніми рослинними шарами (Ткачук, Шевчук, 2015). Такі режими мають місце при дощах значної інтенсивності та при великих площах збору дощових вод перед інфільтраційними басейнами. Це призводить до утворення напірного режиму як у роботі інфільтраційних басейнів, так і самої водовідвідної мережі, що створює певні проблеми у роботі систем водовідведення. Для їх аналізу та визначення раціональних шляхів вирішення проведено дослідження на лабораторній установці, що представляє фрагмент інфільтраційного басейну з типовим верхнім рослинним шаром у затопленому режимі. Крім того, для оцінки умов їх взаємодії сумісно з колекторами водовідвідної мережі створено математичну модель сумісної роботи споруд дощового водовідведення з врахуванням інтенсивності атмосферних опадів, притоків дощових стоків до інфільтраційних басейнів, акумулювання у них дощових вод, їхнє дренавання у колектори дощового водовідведення та їх рух по ділянках водовідвідної мережі в межах басейну каналізування до місця випуску у водойму чи очисну споруду.

За результатами досліджень режимів роботи інфільтраційних басейнів з типовим рослинним покриттям встановлено, що їх кількість та розміри визначаються допустимими глибинами, що залежать від умов підключення до колекторів дощового водовідведення, пористістю акумулювальних шарів завантаження та об'ємами дощових вод, які підлягають затриманню. Останні, в свою чергу, залежать від площі стоку перед кожним інфільтраційним басейном, умов формування стоку, що визначається характером забудови і типом

покриттів територій стоку, а також величин дренажних витрат води, які пов'язані із водопоглинальними властивостями покриттів інфільтраційних басейнів та технічними параметрами їхніх дренажних систем.

Показники водопоглинання покриттів (верхніх рослинних шарів) інфільтраційних басейнів змінюється в процесі експлуатації через кольматацію речовинами, які затримуються у них. Однак, завдяки природним процесам рослин відбувається регенерація цих шарів з відновленням їхніх водопоглинальних властивостей. В результаті дослідження роботи покриттів з типовим рослинним шаром на пропуск забрудненого стоку під час дощів тривалістю 25-40 хв встановлено, що коефіцієнти фільтрації покриттів зменшуються у 1,5-3 рази, а через 6-7 діб міждощового періоду відбувається практично повне відновлення їх фільтраційної (і водопоглинальної) здатності (Ткачук, Ярута, 2019). При цьому показники якості дощового стоку вказують на їх зменшення до нормативних величин, зокрема, за кількістю завислих речовин, БСК, окиснюваністю, рН та розчиненим киснем.

В результаті досліджень інфільтраційних басейнів в затопленому режимі отримано залежності дренажних витрат води, які поступають у мережу водовідведення. При цьому встановлено, що розрахункові дренажні витрати, які створюють найбільше навантаження на водовідвідну мережу, визначаються умовами, характерними для розрахункового часу закінчення дощу. Цей час слід визначати як сумарну тривалість добігання води з найвіддаленішої точки басейну стоку до точки випуску у водойму чи очисну споруду.

На відміну від інфільтраційних майданчиків (Ткачук, Шевчук, 2015), які не передбачали роботу у затопленому режимі, для інфільтраційних басейнів встановлено необхідність влаштування пристроїв для відведення повітря, що накопичується у шарах завантаження (Ткачук, Ярута, 2019). Запропоновано різні варіанти таких пристроїв та методику розрахунків їх параметрів.

Для встановлення залежності об'ємів дощових вод, які повинні бути затриманні інфільтраційними басейнами чи іншими спорудами регулювання дощового стоку, від величин пропускної спроможності колекторів, проведено числове моделювання зміни гідрографів стоку дощових вод по трасі колектора. Вони показали, що по трасі колектора зростання максимальних витрат на його ділянках відбувається менш інтенсивно ніж об'ємів дощових вод, що пройшли через ці ділянки. Для умов квартальної забудови вздовж траси колектора та осереднених швидкостей добігання води на поверхні міської території та у колекторах отримано аналітичні формули визначення відносних об'ємів регулювальних споруд залежно від відносної пропускної спроможності колектора. На їх основі запропоновано методику визначення фактичних об'ємів регулювальних споруд.

Враховуючи, що згідно чинного ДБН (ДБН, 2013) водовідвідні мережі можуть працювати як у самопливному, так і в напірному режимах, для їхніх гідравлічних розрахунків сумісної роботи (всіх ділянок мережі та споруд, що з ними взаємодіють) запропоновано степеневу формулу, яка враховує не тільки

параметри колекторів (діаметри d , шорсткість k, β, m) і витрати води q в них, але й ступінь їх наповнення h/d (Ткачук, Ярута, 2017)

$$I = k \cdot \frac{q^\beta}{d^m} \cdot k_{h/d}, \quad (1)$$

де $k_{h/d}$ – коефіцієнт, що залежить від наповнення трубопроводу

$$k_{h/d} = 0,74 + 0,26 \cdot \left(\frac{h}{d}\right)^{-3.92}. \quad (2)$$

Для найбільш характерних умов роботи мереж водовідведення, рекомендованих чинним ДБН (ДБН, 2013), визначено числові значення параметрів у цій формулі (k, β, m). Крім того, враховано вплив гідродинамічних характеристик потоку K_{20} (0,88-1,0) на величину витрат води в трубопроводах при їх частковому наповненні. Застосування формул 1 і 2 дозволяє ефективно проводити гідравлічні розрахунки сумісної роботи споруд мережі при ітераційних обчисленнях, коли на окремих ітераціях самопливні режими змінюються напірними і навпаки. Використання для таких розрахунків формул, рекомендованих чинним ДБН (ДБН, 2013), їх практично унеможлиблює.

Розрахунки сумісної роботи всіх споруд водовідведення необхідні для перевірки пропускної здатності всього колектора при вже відомих діаметрах, ухилах тощо, а також встановлення можливих місць підтоплення і затоплення міських територій. Для цього запропоновано математичну модель комплексу споруд колектора басейну стоку дощової мережі та розроблено програмний модуль *ГР_ДКол.xlsx* у середовищі *Microsoft Excel*, який орієнтований на проведення гідравлічних розрахунків взаємодії існуючих, або раніше запроектованих, водовідвідних колекторів і споруд. Гідравлічні розрахунки є ітераційними. Їх починають з кінцевої точки колектора – точки випуску стоків у водойму, регульовальну споруду, чи вузла-під'єднання ділянки мережі до раніше розрахованого колектора, а тривалість дощу для визначення розрахункових витрат, попередньо, – за мінімально допустимими швидкостями руху стічних вод на вище розташованих ділянках колектора (ДБН, 2013, п. 8.4.1, табл. 6). На наступних ітераціях швидкості руху води, тривалість їх протікання у колекторах змінюється, а значить, і розрахункова тривалість дощу, підлягають уточненню. Програмний модуль складається із 3-х основних блоків, розміщених на окремих листах: 1) *П_Дощу* – розрахункові значення параметрів дощу для басейну каналізування; 2) *Площі* – площі територій зон формування стоку ділянок колектора та інфільтраційних басейнів; 3) *ГРозр* – гідравлічний розрахунок сумісної роботи комплексу споруд дощового водовідведення. Після гідравлічного розрахунку уточнюють профіль поздовжнього колектора мережі водовідведення (рисунок).

Доцільність влаштування на міських територіях інфільтраційних басейнів у порівнянні з альтернативними спорудами закритого типу, зокрема, збірними резервуарами атмосферних вод, для однакових вихідних параметрів (регульовальних об'ємів дощових вод, заглиблення споруд тощо), умов

будівництва та експлуатації підтверджено техніко-економічними розрахунками.

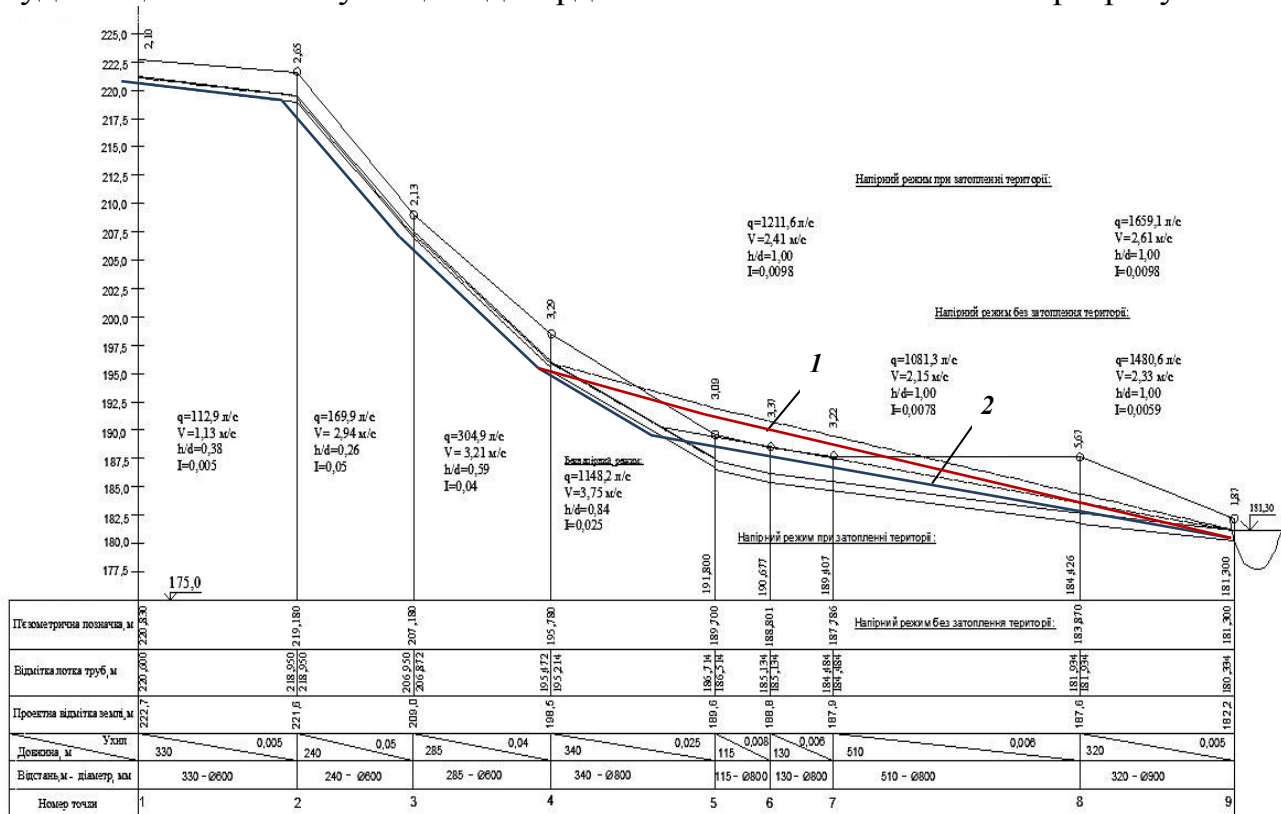


Рисунок. Поздовжній профіль колектора дощової мережі
1 – п'єзометрична лінія при затопленні території; **2** – те ж, без
 затоплення території

Удосконалення систем дощового водовідведення шляхом поєднання комплексу методів збору, регулювання, відведення та очистки дощових стічних вод створить умови для запобігання підтоплення, затоплення та санітарних забруднень міських територій та водойм.

ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 211 с.

ДСТУ-Н Б В.2.5-61:2012. Настанова з улаштування систем поверхневого водовідведення. [Чинний від 10.04.2012 р.]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 30 с.

Ткачук О. А., Шевчук О. В. Дослідження роботи інфільтраційних майданчиків для систем дощового водовідведення. *Вісник НУВГП. Технічні науки* : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2015. Ч. 1. Вип. 3 (71). С. 100–105.

Ткачук О. А., Ярута Я. В. Інфільтраційні басейни зі щебеневим завантаженням та рослинним верхнім шаром в системах дощового водовідведення. *Вісник НУВГП. Технічні науки* : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2019. Вип. 2 (86). С.112–126.

Ткачук О. А., Ярута Я. В. Очищення дощового стоку при його регулюванні за допомогою інфільтраційних басейнів. *Науковий вісник будівництва*. Харків : ХНУБА, 2019. Вип. 1(95). С. 204–211.

Ткачук О. А., Ярута Я. В. Уточнені формули для розрахунків трубопроводів мереж водовідведення. *Вісник ОДАБА* : зб. наук. праць. Одеса, 2017. Вип. 68. С. 165–172.

Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства, Бедункова О. О., д.б.н., доцент, професор кафедри екології, ТЗНС та ЛГ (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ПОКАЗНИКИ ГОМЕОСТАЗУ ОРГАНІЗМІВ І ПОПУЛЯЦІЙ У КОМПЛЕКСНІЙ ОЦІНЦІ СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМ

Вирішення проблеми комплексного характеру забруднень, який порушує еколого-токсикологічний стан гідроекосистем, а також пошук аналітичних рішень у розрізі інтеграції водної політики України до міжнародних зобов'язань є актуальним науковим та прикладним завданням (Гандзюра, 2015).

Існуюча система контролю поверхневих вод, заснована здебільшого на гранично допустимих концентраціях (ГДК) забруднюючих речовин та не відображує процеси хімічної трансформації забруднювачів та причинно-наслідкові зв'язки у гідроекосистемах, особливо при тривалому впливі низьких концентрацій токсичних речовин. Тому, провідні світові системи моніторингу використовують відгуки певних функціональних систем організмів гідробіонтів (у відповідних умовах за певний проміжок часу). Це дозволяє діагностувати екологічний стан водного середовища з огляду його сприятливості для біологічної складової гідроекосистем. На нашу думку, основним напрямком тут має стати розробка оперативних методів контролю, які розширюють можливості моніторингу та забезпечують об'єктивність оцінювання еколого-токсикологічного стану гідроекосистем.

Дослідження проводились в межах південної частини 16 європейського екорегіону, на репрезентативних створах типових річкових екосистем (ТРЕ), що зазнають різного рівня антропогенного навантаження.

У ході виконання першого напрямку досліджень, було проведено порівняння екологічного стану поверхневих вод та донних відкладів за сучасний період з ретроспективними даними на підставі загальних гідрохімічних та геохімічних показників. Для реалізації завдання використовували розрахункові методики інтегральної оцінки стану гідроекосистем.

Так, впродовж останніх 50 років домінуючими і визначальними у формуванні якості води досліджуваних гідроекосистем є біогенні елементи азотної групи (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-) та елементи специфічної токсичної дії (Zn^{2+} , Cu^{2+} , F_2). Розрахований інтегральний екологічний індекс свідчить про II клас якості води – стан «добрий», ступінь чистоти «чиста» для великих (за типологією ВРД ЄС) рр. Горинь, Случ, Стир та перехідний від II до III клас якості води – стан «задовільний», ступінь чистоти «забруднена» для середніх рр. Устя, Замчисько, Стубелка, Іква. Показано, що при веденні екологічних

оцінок, врахування сольового складу води (SO_4^{2-} , Cl^-), який незмінно знаходиться в межах I класу, є головною причиною нівелювання значень комплексного індексу якості води.

При цьому, були зафіксовані помітні відмінності між класами якості води, рівнем токсичності та геохімічним навантаженням досліджуваних річкових екосистем, згідно різних методик. Саме тому, нами запропоновано модифікований критеріальний підхід до оцінки якості поверхневих вод, суть якого полягає у визначенні категорії та класу якості води за тими речовинами, значення яких виходять за межі регіональних екологічних нормативів, із групуванням відповідно їх функцій у гідроекосистемах. У такий спосіб група біогенних речовин характеризується III-IV класом якості (стан «задовільний-поганий», ступінь чистоти «забруднена-брудна»); група речовин-забруднювачів та речовин, що характеризують продукційно-деструкційні процеси II-III класом якості (стан «добрий-задовільний», ступінь чистоти «чиста-забруднена»). При цьому, загальний екологічний стан ТРЕ оцінюється в межах III класу якості (стан «задовільний», ступінь чистоти «забруднена»). Розрахунковий метод оцінки рівнів токсичного забруднення характеризує води рр. Устя, Замчисько, Стубелка, Іква, Горинь як «гіпертоксичні» за вмістом міді, води всіх гідроекосистем як «гіпертоксичні» і «політоксичні» за вмістом цинку та марганцю та води рр. Устя, Стубелка, Замчисько, Іква, Горинь як «мезотоксичні» за вмістом фторидів.

У ході виконання другого напрямку досліджень, реалізовувались наступні етапи:

1) визначення інтегральної токсичності водного середовища з використанням місцевих живих організмів та їх популяцій («*in situ*»), які проявляють чутливість до комбінованих ефектів забруднення. В якості індикаторів були обрані найбільш масові види представників іхтіофауни типових річкових гідроекосистем 16 екорегіону: верховодка (*Alburnus alburnus*) – фітофіл, еврифаг; краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*); плітка (*Rutilus rutilus*) – лімно-фітофіл, еврифаг; карась сріблястий (*Carasius auratus*) – лімно-фітофіл, фітобентофаг; лящ (*Abramis brama*) – лімно-фітофіл, бентофаг; окунь річковий (*Perca fluviatilis*) – лімнофітофіл, іхтіобентофаг.

Було визначено розмах коливань меж морфологічних та цитогенетичних гомеостатичних реакцій у репрезентативних та еталонному створах спостережень. Так, найвищі рівні флуктуючої асиметрії (ФА) білатеральних меристичних ознак відмічались у плітки та верховодки (в середньому IV бали по репрезентативним створам). Морфологічний гомеостаз окуня та краснопірки був дещо кращим, із середньою стабільністю розвитку проаналізованих вибірок близько III балів. Усереднені показники ФА вибірок ляща свідчили про II бал, карася про I бал стабільності. Дисперсія по асиметрії, достовірна відмінність емпіричного розподілу від нормального та високий рівень апроксимації мали шість з дев'яти проаналізованих меристичних ознак у вибірках риб: кількість променів у грудних (*P*) та черевних (*V*) плавцях, кількість пелюсток у зябровій перетинці (*f.br*), кількість лусок у бічній лінії (*jj*), кількість лусок із сенсорними

каналъцями (jj_{sk}), кількість рядів лусок над бічною лінією (Sgu_1). Це дозволяє стверджувати про достатність зазначених ознак для об'єктивних оцінок морфологічних характеристик гомеостазу представників іхтіофауни, при цьому доцільно проводити аналіз стабільності розвитку таких видів риб як плітка, верховодка, краснопірка та окунь.

2) Облік результатів мікроядерного тесту еритроцитів риб виявив найвищі рівні порушень у плітки ($5,22 \pm 0,29\%$) та окуня ($4,10 \pm 0,21\%$). Середня частота ядерних порушень верховодки становила $3,76 \pm 0,25\%$, краснопірки $3,17 \pm 0,15\%$, ляща $2,93 \pm 0,28\%$. Найнижчі рівні були характерні для карася сріблястого ($1,51 \pm 0,06\%$). Перевищення рівнів спонтанного мутагенезу (за літературними даними – 4%) для кількох видів риб одночасно було виявлено в 7 з 16 репрезентативних створах.

Отримані регресійні залежності гідрохімічних показників якості поверхневих вод та оцінених меж гомеостатичних реакцій представників іхтіофауни свідчать, що для різних екологічних груп риб діє свій складний і багатофакторний процес формування показників морфологічного та цитогенетичного гомеостазу. Звертає увагу наявність у більшості регресійних рівнянь фактору кисневого режиму водного середовища (ХСК, БСК₅, O₂), речовин-забруднювачів (Cu²⁺, Zn²⁺, Mn²⁺) та речовин біогенної групи (NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄⁻). Жодна плеяда не встановила зв'язку показників гомеостазу риб з речовинами сольового блоку (SO₄²⁻, Cl⁻), що доводить безпеку наявних у воді річок області концентрацій цих речовин та відсутність їх синергетичної чи адитивної дії з рештою показників якості гідроекосистем.

Відстежено, що порушення структурно-функціонального стану риб може мати місце і в умовах повної відповідності ГДК забруднюючих речовин у поверхневих водах. Вперше для досліджуваного регіону запропоновано експрес-метод оцінки «здоров'я» гідроекосистем, що дає можливість оцінити цитогенетичні характеристики гомеостазу риб за результатами мікроядерного тесту та відображує наявність дії комплексного характеру забруднень річок у режимі реального часу.

Ми встановили кореляційні залежності показників гомеостазу представників батрахофауни (жаба озерна (*Rana ridibunda*), ропуха очеретяна (*Bufo calamita*) та якості водного середовища, які дозволили стверджувати, що зменшення популяційної варіабельності ознак тварин відбувається під впливом речовин азотної групи та фосфатів ($r = 0,32-0,68$), а порушення морфологічних та цитогенетичних характеристик гомеостазу їх організмів зумовлено, передусім, вмістом у воді важких металів ($r = 0,43-0,75$).

3) Проведена діагностика здоров'я типових річкових екосистем 16 екорегіону методами біотестування («*ex situ*») передбачала реєстрацію відповідей організмів гідробіонтів на вплив якості поверхневих вод та донних відкладів. Встановлено тісний зв'язок між рівнями токсичності поверхневих вод гідроекосистем із вмістом розчиненого у воді кисню ($r = -0,807$) та концентрацією нітритів ($r = 0,748$). Встановлено прямий кореляційний зв'язок токсичності донних відкладів з вмістом у воді розчиненого кисню ($r = 0,62$),

хлоридів ($r=0,62$) та реакцією середовища рН ($r=0,85$); помірний обернений зв'язок із вмістом заліза ($r=-0,54$) і марганцю ($r=-0,67$). Рівні токсичності водних витяжок з донних відкладів проявляли середній зв'язок із показником ХСК ($r=0,503$) та помірний зв'язок із температурою поверхневих вод ($r=0,388$) та концентрацією нітритів ($r=0,408$). Взагалі, тест-реакції різних організмів у певному репрезентативному створі часто мали суттєві розбіжності, залежно від схеми біотестування (цільні відклади чи їх водні витяжки), що доводить необхідність ретельного підбору тест-організмів, чутливість яких доведена для умов річкових екосистем досліджуваного екорегіону.

Нами розроблено експрес-метод оцінки токсичності водного середовища за тест-параметром «коефіцієнт цитологічних змін» (КЦЗ) рослинного тест-об'єкту акваріумного макрофіту елодея канадська (*Elodea canadensis*) та вдосконалено експрес-метод оцінки токсичності водного середовища за тест-параметром «коефіцієнт дихання риб» (КДР) тваринного тест-об'єкту акваріумної риби цихлозома-зебра (*Amatitlania nigrofasciata*). Обидві методології передбачають наявність оціночної шкали, що дає можливість оцінити рівні токсичності поверхневих вод в межах 5-ти груп. При цьому, тест-параметр КЦЗ може використовуватись виключно для річкових екосистем південної частини 16 екорегіону, а тест-параметр КДР для гідроекосистем будь-якого типу та фізико-географічного регіону.

За результатами статистичного аналізу експериментальних даних та теоретичних узагальнень сучасних підходів до комплексного оцінювання гідроекосистем, у тому числі керівних принципів провідних світових систем моніторингу, запропоновано концепцію впровадження технологій біомоніторингу в систему екологічного контролю річкових екосистем, що дає змогу діагностувати їх «здоров'я». Рівні реалізації концепції засновані на чотирьох основних моделях, залежно від наявності ретроспективного ряду хіміко-аналітичного контролю річкових екосистем. У рамках кожної моделі передбачено застосування х методологічних підходів використання біоти для оперативного оцінювання еколого-токсикологічних характеристик річкових екосистем. У межах всіх представлених моделей передбачено зворотний зв'язок з органами управління та прийняття водогосподарських рішень.

Маючи відповідні напрацювання ведення біомоніторингу річкових екосистем у досліджуваному регіоні та відповідні прогностичні моделі, такий підхід дозволить встановити перелік тих хімічних речовин, за якими необхідно здійснити аналітичний контроль у першу чергу. Це сприятиме як економії матеріальних та трудових затрат при веденні систематичного моніторингу річок, так і вжиттю невідкладних заходів для усунення наслідків аварійних ситуацій.

Гандзюра В. П. Оценка состояния гидроекосистем, качества среды обитания и экотоксикологических эффектов по изменениям энтропии системы. *Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія. Спец. випуск : Гідроекологія.* 2015. № 3-4 (64). С. 112–116.

ЗМІСТ

Мошинський В.С. ЗВЕРНЕННЯ ДО УЧАСНИКІВ.....	4
Прищепя А.М. КЛИМЕНКО МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ – ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ВЧЕНИЙ, ДОСЛІДНИК, ПЕДАГОГ.....	5
Ліхо О.А. СТАНОВЛЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВОЇ ШКОЛИ КЛИМЕНКА МИКОЛИ ОЛЕКСАНДРОВИЧА.....	8
Бедунков Г.В. ЗАГАЛЬНІ БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, ІСТОРІЯ ВИВЧЕННЯ ТА ОХОРОННИЙ СТАТУС КАЖАНІВ УКРАЇНИ.....	11
Буденкова Н.М., Корчик Н.М., Гребенець М.О. УТИЛІЗАЦІЯ РІДКИХ ВІДХОДІВ СПИРТОВОГО ВИРОБНИЦТВА.....	15
Буденкова Н.М., Мисіна О.І. ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО ПРОФІЛЮ.....	19
Буднік З.М., Борщевська І.М., Турчина К.П., Михальчук М.А., Грицюк Д.В. ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ (<i>VISCUM ALBUM</i> L.) НА ТЕРИТОРІЇ СЕЛА ВЕЛИКА ОМЕЛЯНА.....	23
Гаєвський В.Р. КОНТРОЛЬ КАЛЬЦІЙ-КАРБОНАТНОЇ СИСТЕМИ ЯК ОДИН ІЗ ВАЖЛИВИХ ЕЛЕМЕНТІВ МОНІТОРИНГУ ВОДНИХ СИСТЕМ.....	27
Гриб Й.В. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ У СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	31
Громаченко К.Ю., Тишковець Ю.С. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ГОТЕЛІ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.....	34
Давидова І.В., Корбут М.Б., Суховецька С.В. ОЦІНКА ВПЛИВУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ НА СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ (НА ПРИКЛАДІ Р. КАМ'ЯНКА).....	38
Дмитрієвцева Н. В., Веремчук О. С., Шепелюк Л. М., Міщеня О. Ф. ВСТАНОВЛЕННЯ ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕННЯ РУХОМИМИ ФОРМАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ВМІСТ ГУМУСУ ТА ЗМІНУ КИСЛОТНОСТІ ОСНОВНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ ЗОНИ ПОЛІССЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ...	42
Дюдяєва О.А., Стратічук Н.В., Рутта О.В. ОСОБЛИВІСТЬ НІШЕВОСТІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	46
Залеський І.І., Майборода Х.А. СТАН ПИТНИХ ВОД РІВНЕНЩИНИ	50

Калько А.Д., Басюк Т.О., Шкіринець В.С., Гопчак І.В. СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	54
Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ПРИП'ЯТІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ДИНАМІКА.....	58
Клименко М.О., Прищепка А.М., Клименко Л.В., Брежицька О.А. РОЗРОБКА ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАСАД ОЦІНКИ СОЦІО-ЕКОНОМІКО ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РЕГІОНІВ, ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	62
Конарівська О.Б, Гордійчук А.О. ОЦІНКА СКЛАДОВИХ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНИХ РЕСУРСІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	67
Кондратюк Н.В., Ніжаловський Ю.В., Хильчук Т.С. ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР МОДРИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (LARIX DECIDUA L.) В ДІБРОВНИХ ТИПАХ ЛІСУ ДП «ОСТРОЗЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО».....	70
Копилова О.М., Вознюк Н.М. ІНТЕГРОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ НА ШЛЯХУ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ Р. СТИР).....	73
Корбутяк В.М., Наконечна Ж.В. ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВОЇ ЗЙОМКИ ДЛЯ ЗАДАЧ УПРАВЛІННЯ ПРИРІЧКОВИМИ ТЕРИТОРІЯМИ	77
Коробчук Л.І. ЗНАЧЕННЯ НОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В МЕДИКО-ДЕМОГРАФІЧНІЙ СИТУАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ.....	80
Коротун С.І., Коротун О.П., Коротун Д.О. ТУРИСТИЧНІ РЕСУРСИ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	83
Коротун С.І., Яковишина М.С., Вітрук Н.О. ЕКОЛОГІЧНО СТІЙКІ ПРАКТИКИ ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ В ОРГАНІЗАЦІЇ ЕТНО-ЕКО-ФЕСТИВАЛІВ.....	87
Крупко Г.Д. БАЛАНС ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ РОДЮДЧОСТІ ҐРУНТІВ.....	90
Куницький С.О., Пінчук О.Л. ВОДНА БЕЗПЕКА У БАСЕЙНАХ ТРАНСКОРДОННИХ РІЧОК.....	94
Кушнірук Ю.С., Ярошинська В.В. РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ В МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ЦІЛЯХ.....	96

Кюрчев В.М., Мовчан С.І., Андріанов О.А., Бережецький О.В. ІМПУЛЬСНА ВИСОКОЧАСТОТНА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ОБРОБКА ВОДИ В СИСТЕМАХ ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	100
Лавров В.В. СИСТЕМНИЙ І КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХОДИ У МЕТОДОЛОГІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ.....	104
Лебедь О.О., Мислінчук В.О., Клименко М.О. ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ЗА МОДЕЛЛЮ «РАДОН-2013» ДЛЯ ЖИТЕЛІВ М. РІВНЕ ВІД ВДИХАННЯ РАДОНУ.....	108
Ліхо О.А., Гакало О.І. ПІДХОДИ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ЛАНДШАФТНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ БАСЕЙНІВ МАЛИХ РІЧОК.....	112
Лико Д.В., Портухай О.І., Лико С.М. РОЗВИТОК РОСЛИННИЦТВА ЯК ПРІОРИТЕТНА ЦІЛЬ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА РІВНЕНЩИНИ.....	115
Лисиця А.В. ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО, ЗАСОБИ ДЛЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ..	119
Логвиненко І.П. ХОРОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕНДЕМІЧНИХ ВИДІВ ФЛОРИ ВОЛИНСЬКОЇ ВИСОЧИНИ.....	123
Мартинюк В.О., Зубкович І.В., Андрійчук С.В. ПРОБЛЕМА ГІС-ОЦІНКИ ЛАНДШАФТНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОЗЕР УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	126
Меліхова Т.Л. СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ МІСТ УКРАЇНИ: ІСТОРІЯ, ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ.....	131
Мельник В.В., Курбет Т.В., Коцюба І.Г., Зборовська О.В. РОЗПОДІЛ ¹³⁷ Cs У КОМПОНЕНТАХ ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗІВ У ВОЛОГИХ СУБОРАХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	133
Мислінчук В.О., Лебедь О.О., Чабан А.А. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВИЗНАЧЕННЯ СВІТЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ М. РІВНЕ ТА ДАНИХ КОСМІЧНИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ СУПУТНИКІВ.....	138
Михальчук М.А., Рибак В.В., Ступницька Т.А. ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛІНГ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДООХОРОННОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ.....	142

Мольчак Я.О., Мисковець І.Я., Мисковець О.І. СОЦІО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЦІННОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ.....	146
Мороз О.Т., Бедункова О.О., Клименко В.О. ЕКОЛОГІЧНЕ ТА ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ ЗІ СТІЙКИМИ ОРГАНІЧНИМИ ЗАБРУДНЮВАЧАМИ В УКРАЇНІ.....	149
Мосійчук Р.С. ЛІСІВНИЧЕ ТА ТАКСАЦІЙНЕ ЗНАЧЕННЯ ІНТРОДУЦЕНТІВ ПОКРИТОНАСІННИХ РОСЛИН В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТА БЕРЕЗНЕ	153
Парфенюк І.О., Гроховська Ю.Р. ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ У РЕКРЕАЦІЙНИХ ВОДОЙМАХ БАСЕЙНУ Р. УСТЯ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ	155
Полтавченко Т.В. ТРЕМАТОДОЗИ ПРАВОБЕРЕЖНИХ ПРИТОК ВЕРХНЬОЇ ТЕЧІЇ р. ПРИП'ЯТЬ.....	157
Прищепя А.М. ПРИНЦИПИ ТА КРИТЕРІЇ ЗОНУВАННЯ ПРИЛЕГЛОЇ АГРОСФЕРИ ДО УРБОСИСТЕМИ.....	160
Прищепя А.М., Грицюк І.І. ЗБАЛАНСОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ В ІНТЕРЕСАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ.....	164
Романів А.С., Гайволя Д.О. РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ НА ПРИКЛАДІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПАРКУ «ТРИГЛАВ» В СЛОВЕНІЇ	169
Собко З.З., Клименко М.О., Вознюк Н.М. ОПТИМАЛЬНІ УМОВИ АТМОСФЕРНОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ МАКСИМАЛЬНИХ ВРОЖАЇВ (НА ПРИКЛАДІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ).172	
Статник І.І., Курилюк О. М. ВИЗНАЧЕННЯ МАСИВУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСІВКУТСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	175
Стратічук Н.В., Скок С.В. ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІКО-СОЦІАЛЬНОГО СТАНУ МІСТА ХЕРСОН В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	178
Суходольська І.Л., Поліщук А.Ю., Пасічник З.О. ФІТОПЛАНКТОН ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ.....	182
Троцюк В.С. ВИРОЩУВАННЯ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ НА ОСУШУВАНИХ ДЕРНОВО-КАРБОНАТНИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ.....	186
Фізик І.В., Грицюк В.В. НЕЗАКОННІ ПОРУБКИ ЛІСУ В ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ОБСЯГИ, ПРИЧИНИ ТА ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЮ.....	190

Чередніченко Є.С. ДО ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	191
Ярута Я.В. УДОСКОНАЛЕННЯ МІСЬКИХ СИСТЕМ ДОЩОВОГО ВОДОВІДВЕДЕННЯ З ВКЛЮЧЕННЯМ ДО ЇХ СКЛАДУ ІНФІЛЬТРАЦІЙНИХ БАСЕЙНІВ.....	195
Клименко М.О., Бєдункова О.О. ПОКАЗНИКИ ГОМЕОСТАЗУ ОРГАНІЗМІВ І ПОПУЛЯЦІЙ У КОМПЛЕКСНІЙ ОЦІНЦІ СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМ ...	199

Наукове видання

Всеукраїнська інтернет-конференція
«Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи»,
присвячена 75-річчю видатного вітчизняного вченого,
доктора сільськогосподарських наук, професора,
заслуженого діяча науки і техніки України, академіка МАНЕБ
Клименка Миколи Олександровича
Матеріали конференції
30-31 січня 2020 року

Підписано до друку 31.01.2020 р. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Ум.-друк. арк. 24,2. Обл.-вид. арк. 25,4.