

**ДНІПРОВСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

МАТЕРІАЛИ

**Регіональної науково-практичної
конференції**

«Вода для всіх»,



**присвяченої
Всесвітньому дню
водних ресурсів**

22 березня 2019 р.

Дніпро

УДК 631

Матеріали науково-практичної конференції “Вода для всіх” (22 березня 2019 р.) [Текст] : [До Всесвітнього дня води]. – Дніпро: ДДАЕУ, 2019. – 67 с.

Матеріали збірника наукових праць друкуються за результатами проведення науково-практичної конференції “Вода для всіх” 22 березня 2019 р.

Матеріали друкуються в редакції авторів.

Видається за рішенням організаційного комітету конференції та Вченої ради факультету водогосподарської інженерії та екології (протокол № 5 від 26.03.2019 р.)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Онопрієнко Д.М. – к.с.-г.н., професор (головний редактор)

Ткачук А. В. – к.с.-г.н., доцент

Коваленко В.В. - к. с.-г.н., доцент

Ворошилова Н.В. – к.б.н., доцент

Відповідальний за випуск: Коваленко В.В.

Технічний редактор: Т.І.Ткачук

Адреса редколегії:

ДДАЕУ, вул. Сергія Єфремова, 25,

М. Дніпро, 49600,

Е-mail: meliorddaeu@gmail.com

ЗМІСТ

Бугайова І.Ю. Шляхи досягнення ефективного управління водними ресурсами.....	4
Бумар Г.Й. Щодо моніторингових досліджень біорізноманіття Рамсарського водно-болотного угіддя «Жолобниця»	6
Васильєва О.М., Новіцький Р.О. Зміна показників якості води у каналі «Дніпро-Донбас» внаслідок сезонного прокачування	8
Гапіч Г.В., Рудаков Л.М., Загній А.О. Оцінювання технічного стану та безпеки експлуатації ґрунтових гідротехнічних споруд водогосподарського призначення	10
Гарашук В.А., Чорна В.І. Порівняльний аналіз якості води у Кам'янському, Дніпровському і Каховському водосховищах	14
Губанова Н.Л., Горчанок А.В. Самоочищення водойм як головний фактор їх функціонування.....	16
Дем'янов В.В. Як спасти Дніпро.....	18
Доценко В.І., Ткачук Т.І. Застосування інформаційних технологій для розрахунків елементів техніки поливу дощуванням.....	21
Запорожченко В.Ю., Кривошеєва Ю. М. Особливості зміни зволоження на парових полях в умовах степової зони України	24
Коваленко В.В., Запорожченко В.Ю., Новак С.І. Реалізація ГІС режиму ґрунтової вологості за даними дистанційного зондування Землі.....	25
Любченко В.В., Любченко М.Л. Сучасна характеристика р. Коломак та проведення технічних заходів по її відновленню	27
Макарова Т.К. Агро меліоративна ефективність використання хімічних меліорантів на зрошуваних осолонцюватих чорноземах.....	31
Сердюк С.М., Михайлова Т.С. Сучасні екологічні проблеми річки Оріль	33
Онопрієнко Д.М. Ефективність фертигації з використанням широкозахватних дощувальних машин	35
Орлінська О.В., Пикареня Д.С., Чушкіна І.В., Максимова Н.М. Вплив фільтраційних втрат води з регулюючих басейнів на екологічний стан прилеглих територій	37
Потапенко О.В. Роль геоморфологічних предикторів для моделювання просторового варіювання екологічних режимів, оцінених за допомогою фітоіндикації	40
Рудаков Л.М., Запорожченко В.Ю., Десятников О.В. Пріоритетні напрямки діяльності Держводагенства	42
Сердюк С.М., Рябуха А.А. Якість води річок Саксагань та Інгулець (гідротоксикологічний аспект)	44
Дворецький А. І., Байдак Л. А., Рожков В.В., Сапронова В.О. Професор Д.О. Свіренко – засновник Дніпропетровської гідробіологічної школи та вчення про техногенну трансформацію прісноводних екосистем.....	46
Семеряга Т.В., Ворошилова Н.В. Стан водних ресурсів Дніпропетровської області та заходи щодо його поліпшення	48
Сердюк С.М., Довганенко Д.О. Теоретико-аналітичний огляд проблеми якості води.....	50
Ткачук А.В. Роль освіти в розвитку водогосподарського комплексу України.....	52
Садило Т.С., Доценко В.І. Водні ресурси басейну річки Солона	54
Шевченко І.О., Доценко В.І. Характеристика основних методів призначення поливів сільськогосподарських культур за вологістю ґрунту.....	57
Кацевич В.В. Еколого-мікроморфологічний аналіз дерново-літогенних ґрунтів на червоно-бурих глинах	59
Миросенко Ю.С. Впровадження Водної Рамкової Директиви	61
Бельська О.В. Проблема функціонування малих річок Поліського природного заповідника в умовах глобальних кліматичних змін	67
Рішення конференції.....	69

УДК 628.17

ШЛЯХИ ДОСЯГНЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ

Бугайова І.Ю., асистент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

e-mail: meliorddaeu@gmail.com

Питання про охорону і раціональне використання прісної води на фоні зростаючої інтенсивності глобальних кліматичних змін, конкуренції між секторами економіки за перерозподіл води на свою користь, посідає чільне місце у програмах економічного і соціального розвитку всіх без винятку країн світу. Особливе значення це питання має для України, яка за ступенем водозабезпечення займає одне з останніх місць серед країн Європи, а за водоемністю валового суспільного продукту випереджає їх [1].

На даний час проблема раціонального використання водних ресурсів не може вирішуватися успішно без розгляду питань водообліку й управління водорозподілом, заснованих на системних принципах. Розподіл водних ресурсів у сільському господарстві має багатоступеневу структуру, це рівні: рослин, поля, господарства, зрошувальної системи, водного басейну, країни й земної кулі [2]. Наявна на сьогодні система обліку води із застарілих гідротехнічних споруд та прямий приладний облік води не може задовольнити всіх водокористувачів.

Для виконання функцій транспортування води та її розподілу між споживачами повинна існувати чітка організація, яка полягає в узгодженій роботі всіх гідротехнічних споруд системи при наявності великої кількості технологічних, ресурсних та інших обмежень.

Найбільш оптимальним рішенням даної задачі є автоматизація процесу управління зрошувальної системою, яка в свою чергу не може бути представлена без сучасних приладів, обладнання, засобів обчислювальної техніки [3].

Стале управління водними ресурсами в сільському господарстві може бути досягнуто шляхом: зменшення втрат води в транспортних, розподільних і прикладних мережах. Підвищення надійності та зниження енергоємності зрошувальної системи можна забезпечити шляхом їх реконструкції та модернізації, включно із системами дренажу і вчасних поточних та капітальних ремонтів. Необхідно також підтримувати в робочому стані трубопровідну мережу, у відкритій мережі зменшувати непродуктивні скиди води шляхом встановлення акумулюючих ємностей. Витоки води повинні бути виявлені за допомогою таких передових технологій, як телеметричні системи (IoT), ГІС, дистанційне зондування. Нові прилади водообліку, похибка яких дуже низька, дозволяють оперативно отримувати результати витрат води посекундно, накопичувати всі дані та приймати оперативні рішення диспетчерською службою щодо розподілу води, а також більш оперативно розраховувати

баланс води для водокористувачів. Старі водні проекти, які зазнають значних втрат води, повинні бути відновлені та модернізовані.

Підвищити ефективність системи поливу можливо шляхом належного планування зрошення відповідно до реальних потреб сільськогосподарських культур, створення системи консультування фермерів щодо використання графіків зрошення та застосування методів управління засоленістю. Перспективним є метод економії води і зниження поливних норм за рахунок зменшення витрат води на випаровування, що досягається поливами у нічний час, застосуванням підгрунтового та крапельного зрошення, зниженням загального гідромодуля зрошувальної сівозміни шляхом зміни структури поливних культур, висів посухостійких культур [4].

Зберегти воду допоможе також використання стічних вод, які здатні забезпечити ґрунт поживними речовинами, зводячи до мінімуму неорганічне внесення добрив. Крім того, тариф на це джерело води повинен бути нижчим, ніж тариф первинних джерел.

Управління інформацією щодо води допоможе спрогнозувати зміну доступності води з часом, розподілити її кількість і можливість використання, простежити управління водними ресурсами та клімат впливають на доступність та використання води.

Вирішення проблеми забезпечення населення водою гарантованої якості можливе лише шляхом впровадження сучасних технологій, споруд, матеріалів та обладнання, а також відновленням систем розподілу води.

Література:

1. Кірчук І.Д. Проблеми водообліку на водогосподарських мережах Одещини / І.Д.Кірчук, Є.Д.Гопченко, Н.С. Кірчук, В.В. Черкес // Український гідрометеорологічний журнал. – 2010 – №7. – С. 190-194
2. A Water-productivity Framework for Understanding and Action David Molden, Hammond Murray-Rust, R. Sakthivadivel and Ian Makin International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka, 2003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://publications.iwmi.org/pdf/H032632.pdf>.
3. Школьная В. М. Оросительная система как объект автоматизации технологических процессов водоучета и водораспределения./ В. М. Школьная, М. В. Вайнберг, В. Э. Завалюев // Научно-практический журнал "ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ" (Выпуск № 3(59)/2015)(червень – вересень 2015) - Новочеркасск, ФГБНУ «РосНИИПМ», 2015 - с. 42-45
4. Chartzoulakis K. Sustainable water management in agriculture under climate change / K. Chartzoulakis, M. Bertaki // Agriculture and Agricultural Science Procedia – 2015 – № 4. – P 88 – 98

УДК: 630.351.351

ЩОДО МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БІОРІЗНОМАНІТТЯ РАМСАРСЬКОГО ВОДНО-БОЛОТНОГО УГІДДЯ «ЖОЛОБНИЦЯ»

Бумар Г.Й., к.б.н, науковий співробітник
Поліський природний заповідник
e - mail Bumargalya@i.ua

Особливої уваги на території Поліського природного заповідника заслуговує водно-річковий комплекс «Жолобниця», якому в 2004 році надано міжнародний статус Рамсарського водно-болотного угіддя.

Територія Угіддя є однією з найбільших заболочених в регіоні Полісся. Вона включає систему перехідних-низинних боліт в заплавах малих річок Болотниці і її притоки Жолобниці (545 гектарів). Рельєф тут формується річковими заплавами, торфовими відкритими та лісовими болотами. Річки Жолобниця і Болотниця, які протікають по території угіддя є притоками р. Уборть, яка впадає на території Біларусі в р. Прип'ять.

У верхній течії р. Жолобниця каналізована і є магістральним каналом Жолобницької осушувальної системи. В перші роки після проведення осушувальної меліорації (1968 р.) природне русло річки не могло пропустити всю воду, що накопичувалась на осушеній території, що привело до повного затоплення низької заболоченої заплави Жолобниці протяжністю до 3 км по руслу. На заболоченій території пройшла трансформація природних біотопів: вільхові ліси змінились низинними очеретяними болотами.

З 90-х років догляд за меліоративними системами був призупинений. Пройшли процеси замулювання дна осушувальних каналів та заростання їх русла болотною рослинністю. Помітно сповільнилась течія води в річці Жолобниці, що привело до її високої заболоченості. В останні роки в результаті засушливого клімату весняні повені тут не спостерігаються.

Угіддя має важливе значення як науковий полігон та використовується в рамках багаторічних моніторингових досліджень Поліським природним заповідником.

В результаті проведених маршрутних обстежень встановлено, що на території угіддя зростає понад 100 видів вищих судинних рослин. В р. Жолобниці та в її заплаві виявлено біля 90 видів водоростей, із них 11 видів рідкісних, які приурочені до оліготрофних водойм та боліт. 7 видів являються новими для флори України. Флора має чітко виражений бореальний характер.

Природна рослинність ВБУ представлена двома типами – болотною та водною. В заплавах річок Болотниці і Жолобниці сформувались фітоценози формацій *Cariceta omskianae* та *Phragmiteto – Cariceta (omskianae)*. На затоплених ділянках русла річок заселяються здебільшого угруповання *Phragmites australis*. В районі Жолобниці поширені наступні групи асоціацій: *Betuleto-Pinetum salicoso-sphagnosum*, *Betuleto-Pinetum phragmiteto- sphagnosum*,

Betuleto-Pinetum molinoso -sphagnosum, Betuleto-Pinetum eriphorososphagnosum, Betuleto-Pinetum oxycoccoso-sphagnosum

Водно-болотне угіддя «Жолобниця» є важливим центром по збереженню рідкісних видів та цінних типів природних середовищ. Згідно резолюції 4 Бернської конвенції у межах Угіддя охороняються: верхові та перехідні болота; сфагнові березові ліси та неморальні заболочені хвойні ліси. Тут відмічено зростання цілої низки рідкісних та реліктових видів рослин: *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Drosera intermedia* Hayne, *Juncus bulbosus* L., а також знайдений дуже рідкісний вид водоростей – *Chrysopyxis pitschmannii* H.Ettl. (місцезнаходження в Поліському заповіднику є третім у світі). Види: *Chrysopyxis paludosa* Fott. та *Dinococcus oedogonii* (P.G.Richt.) Fott. наводяться вперше для України (Капустін, 2010).

На ділянці ВБУ «Жолобниця» сформувався типовий для Полісся фауністичний комплекс. Серед риб типовими видами є *Esox lucii* (Linnaeus, 1758), *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758), *Lota lota* (Linnaeus, 1758); *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758). Окремі види риб охороняються Бернською конвенцією, це зокрема: в'юн звичайний.

Серед птахів, що перебувають під загрозою зникнення тут зустрічається *Circus pygargus* (L), *Circus gallicus* (Qm), *Aegolius funereus* (L), *Glaucidium passerinum* (L), *Strix nebulosa* (L). З плазунів нечисленними є *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), *Vipera berus* Linnaeus, 1758, які мають міжнародний охоронний статус. Серед рідкісних видів тварин зустрічаються *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758).

ВБУ «Поліські болота» знаходиться на території заповідника, а тому вплив негативних чинників тут зведений до мінімуму.

На прилеглих до Угіддя територіях останнім часом реалізуються різноманітні біотехнічні заходи з метою обводнення боліт та підняття рівня води. Це необхідно у зв'язку з тим, що в останні роки в результаті посух помітно підсилилася дегідрофізація заболоченої території і мезофітизація боліт, унаслідок чого в рослинному покриві зросла питома вага злаково-осоково-гіпнових і різнотравно-осокових ценозів. Відкриті ділянки боліт активно залісняються сосною звичайною.

На прилеглих до ВБУ «Жолобниця» землях прориті невеликі канали та зроблено декілька штучних гребель для бобрів, які природним шляхом підтримують високий рівень води в р. Жолобниця.

Капустін Д.О. Водорості р. Жолобниця (Житомирська область, Україна)
//Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали Міжнар. Конф. молодих вчених (м. Ялта, 21-25 вересня 2010 р) – Сімферополь: ВД «Аріал», 2010.-С. 68-70.

УДК 597.556.331.1 (477.52/.6)

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ У КАНАЛІ «ДНІПРО-ДОНБАС» ВНАСЛІДОК СЕЗОННОГО ПРОКАЧУВАННЯ

Васильєва О. М., аспірант

Новіцький Р. О., к.б.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

E-mail: Olha.Deliya@hotmail.com

Гідротехнічний канал «Дніпро-Донбас» є унікальною спорудою, яка забезпечує дніпровською водою потреби населення, промисловості та сільського господарства у Полтавській, Дніпропетровській, Харківській областях, виконує важливу функцію здійснення санітарно-компенсаційних попусків у р. Сіверський Донець.

На каналі «Дніпро-Донбас» лабораторією Управління каналу здійснюється періодичний контроль за основними гідрохімічними показниками, але комплексний порівняльний аналіз всіх показників якості води не проводився, що обумовлює безперечну *актуальність* досліджень.

Мета роботи: оцінити якісні та кількісні зміни гідрохімічних показників при проведенні періодичних гідротехнічних робіт (планове прокачування води з Кам'янського (Дніпродзержинського) водосховища по всій трасі каналу до Краснопавлівського водосховища).

Матеріал і методи досліджень. Восени 2016 р. та у липні 2018 р. комплексною експедицією здійснений відбір зразків води у Кам'янському водосховищі поблизу аванкамери каналу «Дніпро-Донбас»; на Головній водозабірній споруді (ГВС), до та після 12 насосних станцій по трасі каналу, на Краснопавлівському водосховищі (всього 24 проби). Після прокачування води по всій трасі каналу у липні 2018 року здійснили повторний відбір зразків (всього 50 проб води).

Отриманий матеріал аналізували і піддавали статистичній обробці. Екологічну оцінку здійснювали відповідно до «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями». Аналіз отриманих даних, їх узагальнення і інтерпретацію отримали на базі Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК НУБіП України та Дніпропетровської регіональної державної лабораторії Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Отримані результати досліджень. Вихідні дані були проаналізовані у контексті їх змін у просторі (по всій трасі каналу) та у часі (період до та після закачування води з Кам'янського водосховища).

Відповідно до методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за хімічною класифікацією всі показники було розділено на три блока, розраховано екологічний індекс за кожним блоком та зроблена узагальнююча класифікація.

Блок показників сольового складу. Джерелом води у каналі є водні ресурси Кам'янського водосховища, тому ми спостерігаємо подібний хімічний склад на протязі перших п'яти точок забору, але далі по трасі поступово збільшується загальна мінералізація. На дванадцяти останніх пунктах вона перевищила 1000 мг/дм^3 з максимальним значенням 3748 мг/дм^3 , що відповідає класу солонуватих вод з β -мезагалинної категорії.

Після проведення прокачування значення показника загальної мінералізації розподілено рівномірно по трасі каналу і не перевищує 920 мг/дм^3 (прісні олігогалинні води), що відповідає типовому складу вод басейну Дніпра у лісостеповій та степовій гідрохімічній області.

Блок показників трофо-сапробіологічного стану. Вміст кисню до прокачування у перших пунктах водозабору стабільно низький (біля $2,5 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$), загалом його концентрація підвищується по трасі каналу до $10 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, але в місцях водопою тварин вміст кисню сягає мінімальних значень ($1,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$).

Концентрація кисню після прокачування збільшилася і стала більш рівномірно розподіленою, але БСК залишилося на тому ж рівні, що й до прокачування (приблизно $4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$). Можливо, це пов'язано з переходом значної кількості органічних речовин у товщу води внаслідок перемішування.

Загалом за трофо-сапрофітними показниками якість води покращилася на дві категорії з «задовільної» до «дуже доброї».

Блок специфічних показників токсичної та радіаційної дії. Оцінений вміст у воді *Fe*, *Pb*, *Cd*, *Cu*, *Zn*, *Sr*, *As* та *Hg*. Концентрації *As*, *Hg* та *Pb* незначні, відповідають за екологічною оцінкою першій категорії. Вміст *Fe* не відрізняється до та після прокачування, залізо розподілено рівномірно по трасі каналу, і за його вмістом вода належить до другої категорії. За вмістом *Cd*, *Zn* та *Sr* воду каналу можна віднести до найгіршої, сьомої, категорії.

Загалом за блоком специфічних елементів вода належить до п'ятої категорії (якість води «посередня, помірно забруднена»).

Індекс блоку специфічних показників та блоку трофо-сапрофітних показників мають удвічі більше значення, ніж індекс сольового складу, тобто показники цих блоків мають суттєвий вплив на погіршення якості води у каналі. Насамперед, це концентрація кисню та пов'язані з нею показники БСК та перманганатної окиснюваності. Занепокоєння викликають величини показників *Cu* та *Sr*, за якими вода характеризується як «дуже погана» та «дуже брудна».

Характерною тенденцією є покращення якості води після прокачування по трасі каналу порівняно з періодом стагнації. Відбувається розбавлення високомінералізованої води каналу, внаслідок чого загальна мінералізація зменшується удвічі, а вміст хлоридів – у три рази. Завдяки розбавленню зменшується динаміка процесів евтрофікації, відбувається аерація водних мас при перемішуванні, що, безперечно, позитивно впливає на стан гідроекосистеми каналу «Дніпро-Донбас».

УДК 627.8.059: 626.8

ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГРУНТОВИХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Гапіч Г. В., к.т.н., ст. викладач

Рудаков Л. М., к.с.-г.н., доцент

Загній А. О., магістр

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

e-mail: egmsitb@gmail.com

Водогосподарський комплекс України має у своєму складі велику кількість ґрунтових гідротехнічних споруд (ГТС) зведених на малих та середніх річках. В переважній своїй більшості такі споруди побудовані в середині минулого сторіччя та за державними стандартами країни відносяться до класу наслідків (відповідальності) СС1. На сьогодні актуальним є питання екологічної та експлуатаційної безпеки їх подальшої роботи. Основними причинами, що ведуть до відмов і гідродинамічних аварій на таких об'єктах є: тривалий термін експлуатації; низька інженерно-технічна якість зведення ГТС без належної проектної документації; недостатність моніторингу і діагностики технічного стану дамб за рахунок коштовності та трудоємності проведення досліджень, а також незначна застосовність закладної контрольно-вимірювальної апаратури (КВА).

В зв'язку з цим, майже усі ГТС старої побудови потребують ремонтно-відновлювальних робіт та впровадження постійно діючої системи моніторингу їх технічного стану. Оцінювання технічного стану та відповідності показників безпечної роботи таких споруд здійснюється переважно візуально, що дозволяє встановити лише проявлені зовні небезпечні інженерно-геологічні процеси та порушення конструктивних параметрів ГТС.

Особливістю гідротехнічних споруд сільськогосподарського призначення є каскадне розташування дамб на незначній відстані одна від одної. Переважна більшість ґрунтових ГТС на малих та середніх річках мають наступні параметри: довжина 500 м, ширина по гребеню – 6-12 м, висота до 15 м. Площі водойм коливаються від $1 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^6$ м², середня глибина в межах 3-4 м. Об'єми акумульованої води не перевищують 1 млн. м³. Наведені ГТС складені з суглинків та глин, зведені з використанням місцевих будівельних матеріалів.

Для реалізації комплексного підходу до оцінювання рівня безпеки під час експлуатації гідротехнічних споруд у каскаді запропонований спосіб, в основу якого покладені експертні оцінки за різними категоріями (показниками), що можуть характеризувати умови роботи та технічний стан ГТС. Запропоновано здійснювати оцінювання за двома групами показників (рис. 1): *I група* – безпосередньо характеризує рівень технічної експлуатації ГТС, що не відповідає умовам їх безпечної роботи; *II група* – опосередковано характеризує можливі ризики та рівень небезпеки внаслідок гідродинамічних аварій на ГТС.

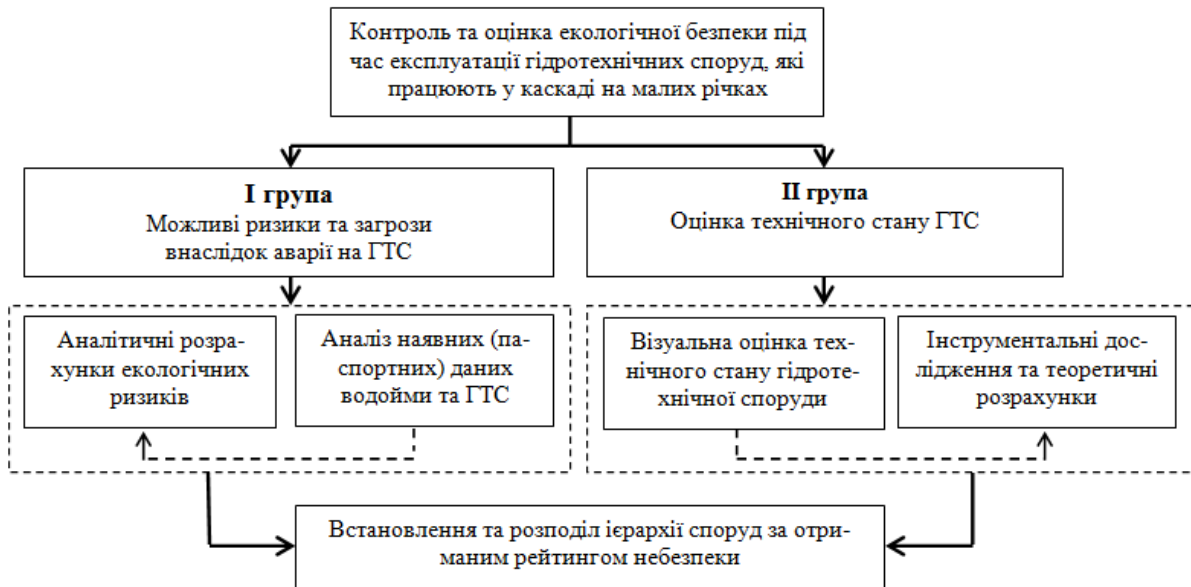


Рисунок 1. – Запропонована схема до способу оцінювання рівня небезпеки експлуатації ГТС водогосподарського призначення

Оцінювання технічного стану ГТС (*I група*) охоплює візуальні обстеження, інструментальні дослідження та теоретичні розрахунки. Під час аналізу можливих ризиків та загроз внаслідок гідродинамічної аварії на ГТС (*II група*) застосовують паспортні (проектні) дані та аналітичні розрахунки можливих площ затоплення, руйнувань, завданих збитків тощо.

Для оцінки рівня небезпеки та загроз, які несуть водосховища і ГТС запропоновані наступні категорії. До показників, які мають загальноприйняті принципи застосування відносяться: «Об'єм води», «Напір», «Кількість людей в зоні ураження», «Величина можливих збитків», «Геологічні умови». Дані показники характеризують загальну небезпеку, яку несе споруда у випадку прориву. Так, наприклад, від кількості води та руйнівної енергії хвилі прориву, залежать параметри затоплення (підтоплення) та масштаби можливих руйнувань у нижньому б'єфі. З метою розширення даної категорії оцінки запропоновані додатково п'ять показників. «Господарське призначення водойми» – водопостачання, зрошення, рекреація, тощо. «Можливість розташованої нижче за течією ГТС утримувати прорив верхнього ставу» – за умов утримання, наслідки прориву будуть мінімізовані у порівнянні з можливим кумулятивним ефектом. В цьому випадку, за умови руйнування і нижче розташованої ГТС, сумарні об'єми води вже з двох і більше ставків матимуть вищу руйнівну силу й негативні екологічні та соціально-економічні наслідки. «Площа затоплення (підтоплення)» – характеризує зону негативного впливу (ураження). «Наявність у фронті прориву небезпечних об'єктів» – проводиться оцінка розташованих у НБ дерев'яних та цегляних будов, сховищ відходів, скотомогильників, тощо. «Гідрологічні розрахунки пропуску максимальних витрат паводкових вод» – наявність таких даних надає змогу оцінити можливість пропуску надлишкових витрат паводкових вод і надійність роботи водоскидів.

Під час оцінювання технічного стану ГТС використовують наступні категорії оцінки: «Гребінь ГТС» – наявність або відсутність процесів руйнації, розмиву та порушення проїзної частини. «Просадка та зміщення» – враховує геодезичні вимірювання закладних марок і реперів в тілі споруди. «Верховий та низовий укоси» – наявність кріплення укосів (плити, кам'яний накид, трава) та відсутність наочних проявів руйнації. «Процеси фільтрації» – встановлюється наявність або відсутність фільтрації води крізь тіло ГТС. Аварійність дамб з ґрунтових матеріалів в переважній більшості залежить від переливу води через гребінь та зосереджену фільтрацію крізь тіло та основу ГТС. «Водоскиди та водовипуски» зі сторони верхнього та нижнього б'єфів (ВБ, НБ) – оцінюється технічний стан та спроможність скиду (відводу) максимальних витрат надлишкових вод. «Дренажні пристрої» та «Контрольно-вимірвальна апаратура (КВА)» – у переважній більшості ГТС класів капітальності СС-1 такі відсутні, але за наявності необхідно оцінити їх робочий стан. «Відвід води з гребеня ГТС» – повинен забезпечуватись організований відвід дощових та талих вод, які можуть зосереджуватись на гребені чи бермах і, сходячи окремими струмками, утворювати промоїни та суфозійні воронки. «Зона зчленування з берегами та залізобетонними елементами ГТС» – дані ділянки мають потенційну небезпеку утворення зон зосередженої фільтрації по контакту «ґрунт – бетон», тощо. Насамкінець, повинна бути у наявності «Технічна (проектна) документація ГТС та паспорт водойми».

Оцінку рівня небезпеки «R» та технічного стану споруд «ТС» запропоновано виражати у відсотках за наступним виразом:

$$R_{ТС} = \frac{1}{N_{\max} \cdot k} \cdot \sum_{i=1}^n N_i \cdot 100\%, \quad (1)$$

де N_i – бал i -го показника оцінки; $N_{\max}$ – максимальний можливий бал; n – загальна кількість показників; k – кількість показників за якими здійснюється оцінювання.

Наочне представлення рівня технічного стану можливе як на прикладі кожної окремої споруди (рис.2), так і комплексну характеристику каскаду водойм і ГТС на них (рис.3).

Рисунок 2. – Приклад діаграми оцінювання показників технічного стану ГТС: червоним обведено категорії, які мають низький рівень технічного стану та в подальшому може призвести до утворення аварійних ситуацій; значення категорій подані у відсотках



На основі запропонованого підходу авторами були проведені обстеження на 12 ГТС розташованих на р. Нижня Терса Синельниківського району Дніпропетровської області. За результатами досліджень встановлено, що з 12 споруд 2 знаходяться в зоні ризику виникнення аварії; технічний стан та безпека 8-ми споруд має понижений рівень безпечної експлуатації; 1 гребля – відповідає мінімальним вимогам безпечної роботи; 1 – знаходиться в зоні безпечної роботи, але потребує підвищеної уваги під час експлуатації.

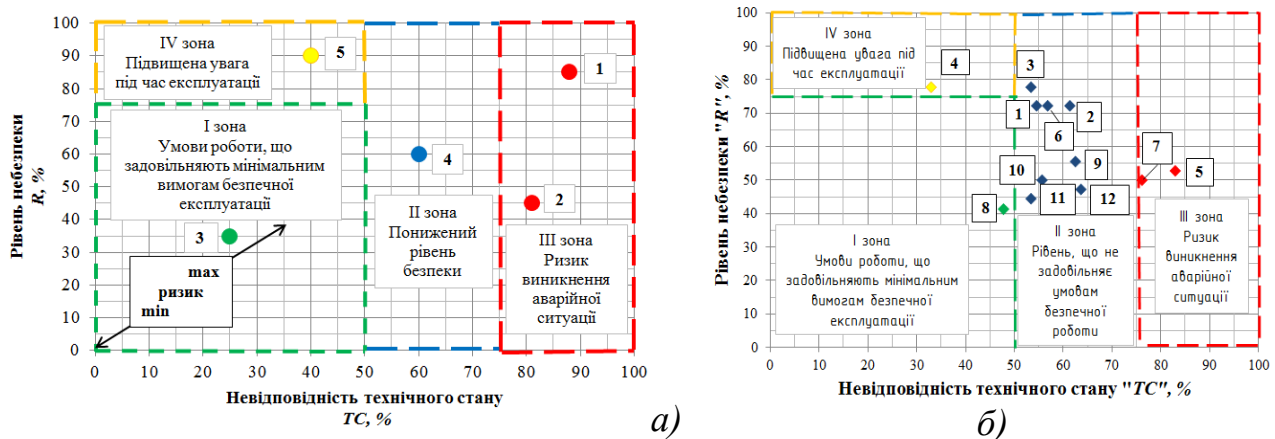


Рисунок 3. – Приклад графічного представлення оцінки рівня безпеки ГТС (а) та реалізація запропонованої методики (б) шляхом встановлення ієрархії дамб розташованих у каскаді за небезпекою експлуатації (R) та невідповідності технічного стану (TC) гідротехнічної споруди.

Таким чином, своєчасні діагностичні обстеження технічного стану споруд, упровадження розробленого підходу до оцінювання безпеки експлуатації дамб каскаду на малих річках, а також розробка паспортів ГТС і водних об'єктів з визначенням інженерно-гідрологічних характеристик і показників безпечної роботи надає можливість приймати ефективні управлінські рішення на підставі оперативних та довготермінових прогнозів, встановлювати рівень пріоритетності під час надходження коштів на капітальні та поточні ремонти, що підвищує безпеку експлуатації ГТС водогосподарсько-меліоративного призначення.

Література:

1. Атаєв С. В. Інтерпретація інформації про вплив гідротехнічних споруд на довкілля шляхом експертно-аналітичних процедур / С. В. Атаєв // Науковий журнал «Екологічна безпека». – Кременчук: КрНУ, 2012. – Випуск 2/2012 (14). – С. 67-71.
2. Бондар О. І. Сучасні проблеми гідротехнічних споруд в Україні / О. І. Бондар, Л. Є. Михайленко, В. Л. Ващенко, Ю. С. Лапшин // Вісник НАН Укаїни. – 2014, №2. – с. 40-47.
3. Каганов Г. М. Обследование гидротехнических сооружений при оценке их безопасности / Г. М. Каганов, В. И. Волков, О. Н. Черных. – М.: МГУП, 2001. – 60 с.
4. Кулешов Г. Н. Рекомендации по оценке и обеспечению безопасности гидротехнических сооружений / Г. Н. Кулешов. – Ташкент, 2009. – 222 с.
5. Ляпичев Ю. П. Гидрологическая и техническая безопасность гидросооружений: Учеб. Пособие / Ю. П. Ляпичев. – М.: РУДН, 2008. – 222 с.

УДК 528.4

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДИ У КАМ'ЯНСЬКОМУ, ДНІПРОВСЬКОМУ І КАХОВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩАХ

Гарашук В.А., ст.гр. ЕМ-1-15

Чорна В.І., д.б.н., проф.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

garashhuk-viki@gmail.com

Якість води – це характеристика складу і властивостей води як компоненти водної екосистеми і життєвого середовища гідробіонтів, а також з точки зору придатності її для конкретних цілей використання людиною.

Якість води є продуктом функціонування водних екосистем, оскільки формується внаслідок взаємодії їх абіотичних і біотичних компонентів. Тому екологічна оцінка якості води несе інформацію про стан водних об'єктів. Зміни якості води відображають зміни екологічного стану водних об'єктів під дією природних та антропогенних чинників.

Комплекс показників для екологічної оцінки якості води включає загальні і специфічні показники. Загальні показники, до яких належать показники соляового складу і трофо-сапробності (еколого-санітарні), характеризують звичайні властивості водним екосистемам інгредієнти, величина яких може змінюватись під впливом господарської діяльності. Специфічні показники характеризують вміст у воді забруднюючих речовин токсичної і радіаційної дії.

Порівняльний аналіз за основними показниками забруднення по Кам'янському, Дніпровському та Каховському водосховищам за 2016-2017 рр свідчить що:

якість річкової води в районах основних питних водозаборів Дніпровської області суттєво не змінюється. В 2017 р. середньорічні концентрації показників солевмісту води р. Дніпро в межах Дніпровської області на рівні значень минулого року. Так, середньорічний вміст сухого залишку – 309,7 мг/дм³, сульфат-іонів – 56,2 мг/дм³, хлорид-іонів - 34,0 мг/дм³;

спостерігається деяке збільшення мінералізації води уздовж каскаду дніпровських водосховищ: сухий залишок з 277 мг/дм³ у створі питний водозабір м. Верхньодніпровськ (Кам'янське водосховище) до 327 мг/дм³, м. Покров (Каховське водосховище), хлорид-іони – з 29,5 мг/дм³ до 37,0 мг/дм³, сульфат-іони – з 38,3 мг/дм³ до 64,1 мг/дм³. Насамперед, це обумовлено впливом високомінералізованих приток р. Дніпро та зворотними водами великих міст уздовж річки. В серпні 2017 р. було визначено підвищення солевмісту в пункті спостереження м. Марганець (сухий залишок до 442 мг/дм³, сульфат-іони до 129,2 мг/дм³);

в порівнянні з 2016 р. більшості пунктів спостереження по р. Дніпро визначалось деяке підвищення вмісту ХСК, БСК та заліза загального. Максимальні значення фіксувались в районах питних водозаборів річки в серпні-вересні: ХСК до 42,1 мгО/дм³, БСК_п до 5,9 мгО₂/дм³. Найнижчі значення за вмістом розчиненого кисню визначені в серпні до 5,5 мгО₂/дм³.

Зростання марганцю, БСК_п, ХСК, фосфат-іонів, амоній-іонів та зниження розчиненого кисню найчастіше спостерігається в другій половині літа і на початку осені, як наслідок встановлення високих температур повітря і води, а також росту біохімічних процесів. Підвищення вищезначених показників спостерігалось і на протязі 2016 р.

Згідно даних звітності № 2ТП-водгосп (річна) за 2017 р., скид забруднених зворотних вод в р. Дніпро в межах Дніпровської області здійснювало 47 підприємств. Найбільші з них: ПАТ «ДНІПРОАЗОТ» м. Кам'янське (обсяг скиду недостатньо-очищених та без очистки стічних вод 2958,6 тис. м³, ПАТ «Євраз-Дніпровський металургійний завод» (обсяг скиду забруднених без очистки вод 10008,4 тис. м³), ПАТ Дніпровський металургійний комбінат» м. Кам'янське (обсяг скиду недостатньо-очищених та без очистки стічних вод 56257,5 тис. м³), КП «Нікопольське ВУВКГ» НМР (обсяг скиду забруднених без очистки стічних вод 1210,2 тис. м³), КВП КМР «Міськводоканал» (обсяг скиду недостатньо-очищених стічних вод 3634,8 тис. м³), КП «Дніпрводоканал» м. Дніпро (обсяг скиду недостатньо-очищених та без очистки стічних вод 48439,6 тис. м³), КП ДОР «Аульський водовід» Криничанський р-н (обсяг скиду забруднених без очистки стічних вод 5572,6 тис. м³), ДМПВКГ «Дніпро-Західний Донбас» Синельниківський р-н (обсяг скиду недостатньо-очищених та без очистки стічних вод 2115,3 тис. м³), ПрАТ «Енергоресурси» м. Нікополь (обсяг скиду недостатньо-очищених та без очистки стічних вод 3229,4 тис. м³).

На підставі проведених досліджень було встановлено, що: Поверхневі води в пунктах спостереження Дніпровського, Кам'янського, Каховського водосховищ відносяться до 3 категорії II класу:

- за показниками сольового блоку в даних пунктах спостереження води відносяться до I (сmt Аули, Кайдакський та Ломовський питний водозабір м. Дніпро) та II класів якості води. Клас якості – прісні, категорія – гіпогалинні;
- за показниками трофо-сапробіологічного блоку поверхневі води даних водосховищ відносяться до II та III класів якості;
- за показниками блоку специфічних показників токсичної дії, води належать до II та III класів якості.

УДК 594.1:591.1

САМООЧИЩЕННЯ ВОДОЙМ ЯК ГОЛОВНИЙ ФАКТОР ЇХ ФУНКЦІОНУВАННЯ

Губанова Н. Л., доцент ;

Горчанок А. В., доцент;

кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

На сьогодні проблема чистої води є актуальною для всіх регіонів, особливо це стосується промислово напружених ділянок. Водойми Придніпров'я підлягають потужному радіаційно-хімічному пресу: сюди скидаються відходи міських підприємств, фекально-господарські стічні води, потрапляють штучні та природні техногенно-посилені радіонукліди внаслідок роботи підприємств ядерного циклу, з поверхневими змивами надходять різні забруднюючі речовини, тому питання якості води та взагалі стану водойм є найактуальнішим у наш час. Забруднення водойм погіршує їх санітарний стан, що, у свою чергу, утрудняє використання водойм для господарсько-побутових цілей і іригації, заподіює великий збиток рибному господарству, змушує розробляти додаткові заходи щодо охорони вод від забруднення, щоб запобігти зникненню представників річкової фауни та флори, виснаження запасів кисню в воді, деградації водних екосистем (Новіцький, 2011). При цьому відбувається міграція альтерогенів за компонентами водної екосистеми, акумуляція їх в донних відкладеннях та гідробіонтах, що призводить до вторинного забруднення, а також передачі токсикантів за трофічними ланцюгами та надходженням до організму людини.

У зв'язку з цим наряду з поліпшенням процесу очищення стічних вод необхідно розвивати й впроваджувати в практику знання про керування якістю води у водоймах, шляхом збільшення їх корисної продукції та підсилення їх здатності до самоочищення.

Процеси, що визначають формування якості поверхневих вод, самоочищення забруднених токсичними і радіоактивними речовинами водойм, як і очищення стоків, ґрунтуються на фізичних, хімічних і біологічних процесах, але мають переважно біологічну природу (Яковенко, 2013). Біологічно повноцінною вважається вода, що містить не тільки необхідний набір солей та мікроелементів, але також білки, ферменти, вітаміни й інші продукти життєдіяльності гідробіонтів. Істотне значення для формування якості води має виділення в неї гідробіонтами протеолітичних ферментів. Чим вище протеолітична активність води, тим швидше протікають процеси її

самоочищення, що є важливим для питання безпечного середовища існування риб та інших ланок трофічних ланцюгів (Дворецький, 2014).

Самоочищення забруднених вод відбувається завдяки кругообігу речовин, що включає процеси створення органічних речовин, їхню трансформацію й руйнування, що реалізуються через харчові зв'язки бактеріального, тваринного й рослинного населення вод. Механізм самоочищення складається з: 1) сортування твердих часток за вагою (осідання їх на дно); 2) розподілу забруднення в масі води водойми, що сприяє швидшому окисненню речовин, 3) біохімічних процесів руйнування органічних речовин у результаті життєдіяльності бактерій й іншої біоти водойми, особливо її нижчих форм, і 4) хімічних процесів обміну і окислювання продуктів розпаду органічної речовини. У результаті кругообігу речовин забруднення руйнуються до ряду кінцевих з'єднань – CO_2 , солей, азотистих, сірчаноокислих і фосфорноокислих сполук та інші, що є необхідними компонентами води. Швидкість процесів самоочищення залежить від потужності водойми, її стану (рівня забруднення) вище місця випуску стічних вод, від кількості забруднювачів, що надходять зі стічними водами. Здатність водойми самоочищатися має межі: у невеликих і особливо непротічних водоймах вона незначна. Завдяки властивості природних водойм самоочищатися від побутових і промислових стоків, що надходять до них, не виснажуються запаси біоресурсів у водних об'єктах.

Тому завданням в питаннях формування якості води є розробка й впровадження заходів, також проведення моніторингових досліджень, що спрямовані на посилення та відновлення процесів самоочищення водойм.

Список використаної літератури

1. Новые молекулярные биомаркеры состояния гидробионтов в условиях антропогенного загрязнения / Е. В. Сухаренко, В. С. Недзвецкий, Р. А. Новицкий 2011 Рибне господарство України № 6. – С. 49–54 Керчь: КМТУ.
2. Самоочищення Дніпровського водосховища як провідний чинник формування екологічно безпечного середовища існування риб АІ Дворецький, ОЮ Зайченко, ЛА Байдак, АС Кириленко Рибогосподарська наука України, 2014. – С. 26–36.
3. Значення моллюска *Dreissena* в процесах самоочищення Запорізького водосховища / ВО Яковенко, ОЮ Зайченко, ГС Білоконь, НЛ Губанова Міжнародна науково-практична конференція «Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах» 2013. – С. 72–73.

УДК 556

ЯК СПАСТИ ДНІПРО

Дем'янов В.В., головний інженер
Державного регіонального проектно-
вишукувального інституту
«Дніпродіпроводгосп»
E-mail dem@giprovod.biz

Турбуючись про сьогоднішнє і майбутнє Дніпра, про його екологічний стан, екологи неодноразово піднімали питання про доцільність існування Дніпровського і Каховського водосховищ на Дніпрі.

Висловлюється припущення, що в разі звільнення порогів вода на них буде більш інтенсивно самоочищатися завдяки потужній аерації, збагачення киснем.

Другий фактор екологічного відновлення природного середовища Придніпров'я пов'язується з очищенням повітря, насиченням його киснем і негативними іонами. А, як відомо, найкращими іонізаторами виявляються водоспади, пороги на річках і вологі ліси.

Передбачається, що енерговитрати на очищення води Дніпра і насичення повітря киснем та іонами в майбутньому можуть бути одного порядку з видобутком енергії Дніпровської і Каховської ГЕС.

Багатьом хотілося б, щоб Дніпро був чистий та тік вільно. Але як це зробити?

Сумарний об'єм шести водосховищ Дніпровського каскаду (всі вони відносяться до класу надвеликих) становить 43,5 млрд. м³, плюс три великих, 50 середніх, 588 малих водосховищ і незліченна кількість ставків, які дають загальний обсяг зарегулювання в басейні р. Дніпро 48,9 млрд. м³. Згідно з вимогами Водного Кодексу України, стаття 82, «Регулювання стоку річок, створення штучних водойм»: *«З метою збереження гідрологічного, гідробіологічного та санітарного стану річок забороняється споруджувати в їх басейні водосховища і ставки загальним об'ємом, що перевищує об'єм стоку даної річки в розрахунковий маловодний рік, який спостерігається один раз у двадцять років»*. Сумарний стік р. Дніпро в маловодний рік 95-відсоткової забезпеченості становить 33,1 млрд. м³. «Зайвий» сумарний об'єм усіх ставків і водосховищ в басейні становить 15,8 млрд. м³, отже, вимога Водного Кодексу в цій частині не виконується.

Таким чином, можна на законній підставі спустити одне, або два водосховища.

Але перше питання, яке виникає, на які кошти це здійснити? Бюджет України цього не подужає. А кінцевою метою потенційного інвестора буде повернути вкладені кошти, а не відроджувати вологі заплавні ліси вздовж звільнених берегів Дніпра.

Часто серед тих, хто піклується про ріку, виникає думка: якщо гідроенергетика в процентному відношенні не має такої великої ваги, як атомна і теплоенергетика, то, може, варто її зовсім закрити?

Справа в тому, що в існуючих умовах ті невеликі відсотки гідроенергетики істотно (на кілька десятків відсотків) знижують потужність атомних і теплових електростанцій. Значить, якщо ми знизимо потужність ГЕС, то, щоб забезпечити енергоспоживача, потрібно буде значно збільшити потужність АЕС і ТЕС – видобути атомної сировини, вугілля, збагатити їх і т.ін. Невідомо, чи буде це додаткове навантаження на природу менше тієї, яку зараз здійснює гідроенергетика.

Правда не зрозуміло, як це Європа обходиться без ГЕС і ГАЕС (гідроакумулюючих електростанцій), не створює водосховищ, не затоплює земель? Може, слід уважніше придивитися до їхнього досвіду?

А взагалі, припускаю, що енергетики нас просто обманюють. Їм зручно працювати в такому режимі: АЕС, ТЕС плюс придаток для регулювання пікових навантажень – ГЕС і ГАЕС. Вони здатні всю Україну затопити водосховищами, аби тільки більше вичавити з її природних ресурсів. І не бажають розглядати інші, альтернативні варіанти. А вони є. Наприклад, створення об'єднаних енергосистем: поки в одному часовому поясі ще сплять, перекачуємо зайву електроенергію в сусідній, де вже прокинулися. Але це ж треба домовлятися с сусідами праворуч і ліворуч, а для наших політиків це дуже складно. Останнім часом в Україні активно розвивається сонячна електроенергетика. Тут тим більше необхідно домовлятися про об'єднані енергосистеми, от тоді може ГЕС і не знадобляться.

Ще один момент – забруднені стічні води (господарсько-побутові, зливові і техногенні стоки), які необхідно очищати незалежно від того, йде скид цих вод у річку або в водосховище. І очищати ретельно, так, щоб не виникло навіть думки ще й річку чистити. Тут водоспади, пороги і вологі ліси нам не допоможуть.

Про водний транспорт нам пропонують взагалі не турбуватися: вантажоперевезення впали до мінімуму, водний транспорт став нерентабельним. А от Європа, до речі, розвиває свій водний транспорт, він, виявляється, більш екологічний, і прийняла конвенцію «Про найважливіші внутрішні водні шляхи міжнародного значення», до якої приєдналася і Україна (указ Президента України від 28.09.2009 р № 767/2009). Тепер водні шляхи по Дніпру, по Десні до Чернігова і по Прип'яті відносяться «до найважливіших внутрішніх водних шляхах міжнародного значення». Останнім часом водний транспорт на Дніпрі активізував свою діяльність, будуються нові сучасні порти, спроможні обслуговувати великовантажні судна. Між Польщею і Білоруссю існує угода про відновлення водного шляху з Балтійського моря по Віслі у Прип'ять, і далі по Дніпру у Чорне море.

Питання зрошення сільськогосподарських земель теж вирішується не просто. Слід нагадати, що витрата Північно-Кримського каналу становить 380 м³/с, Каховського зрошувального – 500 м³/с, каналу Дніпро-Кривий Ріг – 44

м³/с, водозабір Північно-Рогачикської зрошувальної системи – 74 м³/с, багато менших водозаборів, плюс питні, промислові водозабори. Одночасно з Дніпра води може забиратися 1-2 тис. м³/с. Літні ж витрати води по Дніпру (без зарегулювання) в середньому становлять 840 м³/с, а окремими роками можуть падати до 400 м³/с. Так що про велике зрошення на півдні України без водосховищ годі й думати. Інша справа, що зрошувальні системи потребують реконструкції, зменшення втрат води, більш ефективне використання води і зменшення обсягів водозабору, за рахунок чого можна оптимізувати і розміри водосховищ.

І останнє припущення: запобігання повеням. Сумарний регулюючий об'єм водосховищ Дніпровського каскаду становить 13 млрд. м³, а об'єм стоку повені на Дніпрі весною 1942 р. в районі Лоцманської Кам'янки склав 45 млрд. м³. Бували і більш потужні повені. Зарегулювати таку масу води навіть існуючими водосховищами неможливо, можна тільки трохи розтягнути повідь, зрізати пік. Гідроенергетики регулюють тільки повені малої і середньої інтенсивності, і то не для їх запобігання – аби зайва крапля води не просочилася повз гідротурбіни. Для цієї мети в лютому-березні здійснюється так зване передповеневе спрацювання водосховищ, зниження рівнів води з подальшим наповненням їх повеневим стоком. Захід абсолютно антиприродний, зворотний природному гідрологічному режиму рік з відповідними негативними наслідками – заморами риби під кригою, що опустилася та ін. А високі повені пропускають шляхом зниження рівнів води у водосховищах – з'являється уклін і повідь проходить так, як проходила раніше, ніби водосховищ немає.

Є наступна пропозиція. Не спускати зовсім жодне з водосховищ, а тільки знизити їх експлуатаційні рівні на величину надлишкової місткості – на 15,8 млрд. м³. А звільнений об'єм використовувати для регулювання пропуску повеней, заповнюючи водосховища щовесни до нинішніх рівнів і поступово звільняючи від води, як це робила матінка природа до нашого втручання. Таким чином, на відновлених після постійного затоплення землях відродяться довгозаплавні ліси, заплавні території стануть величезними нерестилищами.

Найголовніше, ніяких особливих капіталовкладень для цього не потрібно – розміркуй все гарненько і дай директиву директорам ГЕС. Гідроенергетика сильно не постраждає – висота падіння води в гідротурбінах і її об'єм залишаються майже такими ж, тільки навесні буде вироблятися трохи більше електроенергії, відповідно, потрібно на цей час трохи «прикрутити» АЕС. Найцікавіше, що ніхто не захоче селитися на звільнених територіях, будувати палаци, так як вода сама захищатиме свої «прибережні захисні смуги», затоплюючи їх щовесни, як це робила століттями. Зменшиться, а в більшості і зовсім припиниться берегова абразія, розмив берегів, зменшаться проблеми з підтопленням земель навколо водосховищ. Збільшиться проточність водосховищ, зменшиться «цвітіння» води влітку.

До річч, експлуатаційний рівень Канівського водосховища вже знизили на 0,5 м.

УДК 631.674.5

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНІКИ ПОЛИВУ ДОЩУВАННЯМ

Доценко В.І., доцент;

Ткачук Т.І., ст. викл.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,

tetyanka008@gmail.com

Дощування один із самих розповсюджених способів поливу в Україні. Для цього застосовують різні дощувальні насадки, апарати, установки, агрегати і машини. При масовому будівництві зрошувальних систем в кінці ХХ століття найчастіше застосовувались дощувальні машини «Фрегат», «Дніпро», ДДА-100МА, ДДН-70, ДДН-100. Ці машини мали сталі технічні характеристики, які змінювались під певні модифікації. Під них були розроблені технологічні схеми поливу, встановлені норми виробітку під задані поливні норми.

В сучасних умовах перелічені дощувальні машини і агрегати вже відпрацювали свій строк і не поновлюються. В більшості випадків, якщо відбувається відновлення зрошення на старих зрошувальних системах застосовують дощувальні машини закордонного виробництва: широкозахватні машини Zimmatic, Valley, T-L, Reinke (США), CenterStar, LineStar, CenterLiner, QuadroStar фірми Bauer (Австрія), RRD (Іспанія), Otech (Франція) та ін.; мобільні шлангобарабанні дощувачі Huedig, Beinlich (Німеччина), Irrifrance Optima (Франція), Osmis (Італія), Rainstar (Bauer, Австрія) та ін. Ці дощувальні машини не мають постійних технічних характеристик і їх підбирають залежно від параметрів зрошуваних ділянок та проектного режиму зрошуваних сільськогосподарських культур. Тому стоїть питання про підбір технічних характеристик цих машин, які можна задати для виробника. Для цих питань і розроблені підпрограми у складі програмного комплексу WATER. Тут розглядаються широкозахватні дощувальні машини колові, фронтальні, універсальні і мобільні, а також шлангобарабанні зрошувачі.

Дощувальні машини колової дії працюють навколо однієї нерухомої опори. Вони найбільш розповсюджені, так як мають найкращі умови автоматизації, подачі води і електроенергії. Недоліком є: незрошені кути при прямокутному розташуванні полів, але при дефіциті водних ресурсів цей недолік є не стільки суттєвим. Основні параметри дощувальної машини задають залежно від розмірів і конфігурації полів та дефіцитів водоспоживання зрошуваних сільськогосподарських культур. При виборі цієї функції необхідно задати такі параметри:

- радіус вписаного кола (залежно від розмірів поля);
- максимальний дефіцит водоспоживання (приймають для найбільш вологолюбної сільськогосподарської культури). Можна прийняти на основі розрахунку режиму зрошення, пункту меню «**РежимЗрошення**»;
- тривалість періоду зі швидкістю вітру більше допустимої для даного типу машини у % тривалості поливного періоду приймають за кліматичними даними (пункт меню «**Метеостанція**» → «**Клімат**» → «**Вітер**»);

- максимальна швидкість останнього візка при зрошенні задається за конструктивними параметрами дощувальної установки.

Розрахункові параметри визначаються виходячи із прийнятих параметрів і схеми поливу:

- мінімальна зрошувана площа (без кінцевого і з кінцевим апаратом), розраховується як площа вписаного кола;
- мінімальна витрата води розраховується залежно від площі поливу і дефіциту водоспоживання сільськогосподарських культур;
- мінімальна тривалість повного оберту машини залежно від протяжності руху останнього візка і максимальної швидкості руху машини;
- мінімальна поливна норма залежно від витрати машини і мінімальної тривалості поливу позиції;
- коефіцієнт, який враховує втрати води на випаровування залежно від погодних умов, що склалися під час поливу;
- інтенсивність штучного дощу розраховується залежно від витрати води та площі на яку вона розподіляється миттєво;
- непродуктивні витрати залежно від витрати води машиною та частки втрати розрахованої за погодними умовами;
- витрати води нетто приймаються як різниця між витратою машини і непродуктивною витратою.

Продуктивність роботи дощувальної машини залежить від поливної норми, тому результати наводяться у вигляді таблиці. Першою прийнятою поливною нормою є мінімальна поливна норма, яка видається при максимальній швидкості руху дощувальної машини. Всі інші поливні норми приймаються в зростаючому порядку з градацією 50 м³/га.

Швидкість останнього візка в метрах за хвилину для мінімальної поливної норми приймають заданому значенню. Для інших поливних норм середня швидкість руху останнього візка розраховується обернено пропорційно поливній нормі. Швидкість останнього візка у відсотках приймають як відсоток середньої розрахункової швидкості від максимальної. В більшості випадків широкозахватні дощувальні машини працюють в режимі «Старт-стоп». Відсоток швидкості показує тривалість руху, а решта до 100 % тривалість стоянки.

Тривалість поливу позиції розраховується виходячи з поливної норми, площі поливу і витрати води машиною. При цьому враховуються коефіцієнт використання часу зміни (0,94 найбільший для автоматизованих поливних систем), коефіцієнт, який враховує втрати води на випаровування прийнятий за погодними умовами.

Продуктивність дощувальної машини за годину основного часу розраховують виходячи із поливної норми, витрати води машиною і втрат води на випаровування. Продуктивність дощувальної машини за зміну залежить від продуктивності за годині і тривалості зміни. При цьому необхідно враховувати коефіцієнт використання часу зміни. Продуктивність дощувальної машини за добу прямо пропорційна продуктивності машини за зміну і кількості роботи змін за добу.

Продуктивність дощувальної машини за поливний сезон розраховують для мінімального міжполивного періоду, який приймають за розрахованим режимом зрошення самої вологолюбної сільськогосподарської культури запроектованої сівоzmіни. При цьому необхідно враховувати втрати робочого часу з причин, які не залежать від дощувальної машини, що характеризується відповідним коефіцієнтом (в середньому він складає 0,88). Отриману продуктивність дощувальної машини необхідно порівняти із розрахованою зрошуваною площею при розрахункових поливних нормах. Якщо вони близькі то можна вважати, що прийняті параметри дощувальної машини підібрані вдало.

Дощувальні машини фронтальної дії, складаються із центрального візка, на якому розташований дизель-генератор, пристрій для підключення до закритої зрошувальної мережі, гідропідживлювач, і зрошувального крила різної довжини. За цією підпрограмою можна вести розрахунки, як однокрилих систем, так і двокрилих, а також зрошувальних систем, що забирають воду із каналу. Ці машини є найкращими для зрошення полів прямокутної форми, але їх важче автоматизувати, і вони потребують додаткових зусиль для перепідключення до гідрантів. Розрахунок ведуть як і для машин колової дії, за винятком площі поливу, що становить прямокутник з шириною захвату дощем та довжиною зрошуваної ділянки.

Широкозахватні дощувальні машини, що працюють у фронтально-коловому режимі (іподромні машини), мають декілька схем поливу. В даному програмному комплексі розглянуто 5 таких різновидів:

- дощувальні машини, що працюють у фронтальному режимі з внутрішнім холостим поворотом є найбільш раціональними для зрошення полів прямокутної форми;
- дощувальні машини, що працюють у фронтальному режимі з зовнішнім розворотом з поливом;
- дощувальні машини, що працюють у фронтальному режимі з одним зовнішнім розворотом з поливом та внутрішнім холостим розворотом;
- дощувальні машини, що працюють у фронтальному режимі із зовнішнім із зрошенням або внутрішнім без зрошення поворотом на будь-який кут. Застосовують для зрошення ділянок неправильної форми, наприклад, Г-подібної;

Мобільні широкозахватні машини, що працюють в коловому режимі на декількох позиціях. Як правило такі машини мають меншу довжину, значно легші і їх можна перетягувати з ділянки на ділянку тракторами невеликої потужності. Це дає можливість збільшити навантаження на одну машину і зменшити капітальні затрати на придбання дощувальних машин. В даному програмному комплексі розглянуті три випадки використання таких машин: на двох, трьох і чотирьох позиціях, тобто ті які найчастіше застосовуються. За бажанням замовника можуть розроблятися підпрограми для використання мобільних дощувальних машин на більшій кількості позицій і навіть для зрошення неповного кола (сектора) і зрошення ділянок з деяким перекриттям позицій.

УДК 631. 67

ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ ЗВОЛОЖЕННЯ НА ПАРОВИХ ПОЛЯХ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Запорожченко В.Ю., к.с.-г.н., доцент

Кривошесєва Ю.М., студентка ФВІЕ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м.Дніпро

e-mail: vika.melikhova@ukr.net

Природні умови регіону проведення досліджень дозволяють віднести його до зони ризикованого землеробства. Їх специфічною особливістю є нестача ґрунтової вологи і, в цілому, посушливість клімату. Характерними рисами посушливого клімату є значна амплітуда коливань температури повітря протягом року та зменшення кількості атмосферних опадів, як встановлено численними дослідженнями, у зв'язку з глобальними змінами клімату.

Впровадження науково обґрунтованої ротаційної сівозміни, де парові поля є невід'ємною частиною – це необхідна умова адаптивного землеробства. Добре відомо, що паром називають поле сівозміни, на якому протягом певного періоду не вирощуються сільськогосподарські культури. Вони поділяються на чисті, чорні та рання. Чисті пари серед інших типів парів за агротехнічною ефективністю є оптимальними.

Гідрологічний режим парового поля складається з двох періодів: з водонакопичення та водовитрачання. Відомості про ґрунтові вологозапаси на парових полях є важливою умовою забезпечення сталого розвитку високопродуктивних аграрних виробничих систем. Для отримання такої інформації доцільно використовувати агрогідрометеорологічний метод визначення запасів вологи у ґрунті. Тому розробка методу розрахунку вологозапасів на парових полях в Степу України є актуальною.

Існує низка методів і способів отримання такого роду інформації, які враховують зональні особливості локальних територій, зокрема кліматичні, ґрунтові та господарсько-економічні чинників. Провідну роль серед яких, на нашу думку, займає агрогідрометеорологічний метод (АГМ), розроблений проф. Литовченком О.Ф. (2011 р.). Цей метод ґрунтується на визначенні щодобових значень ґрунтової вологи на полях під основними сільськогосподарськими культурами в степовій та лісостеповій зонах України. Він полягає у визначенні ґрунтових вологозапасів окремо у шарах ґрунту 0–50 і 0–100 см в залежності від попередніх погодних умов. А тому доцільно скористатися ним для визначення запасів вологи на парових полях в степовій зоні України. Для розробки методики прийнято використовувати інформацію про виміряні вологозапаси Укрґідромет центру МНС України, опубліковані в агрометеорологічних щорічниках, та метеорологічну інформацію (температура повітря, дефіцит вологості повітря та атмосферні опади), яка представлена на загальнодоступних сайтах (таких як gr5).

УДК 004.94 : 631.432.1

РЕАЛІЗАЦІЯ ГІС РЕЖИМУ ГРУНТОВОЇ ВОЛОГИ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Коваленко В.В., к.с.-г.н., доцент;

Запорожченко В.Ю., к.с.-г.н.;

Новак С.І., магістр ФВІЕ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

kova65@ukr.net

Вологість верхньому (орного) шару ґрунту є важливою змінною в широкому спектрі процесів і застосувань, включаючи чисельне прогнозування погоди, оцінку сільськогосподарської посухи, управління водними ресурсами, облік парникових газів, цивільний захист, тощо. Соціальні вигоди інформації по зволоженню ґрунту великі. Тому продовжено розробку геоінформаційної системи режиму ґрунтової вологості (ГІС РГВ) та адаптацію її до даних відкритих супутникових джерел дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). На рисунку 1 представлено приклад реалізації ГІС РГВ як просторовий розподіл запасів вологості на конкретну дату для Дніпропетровської області.

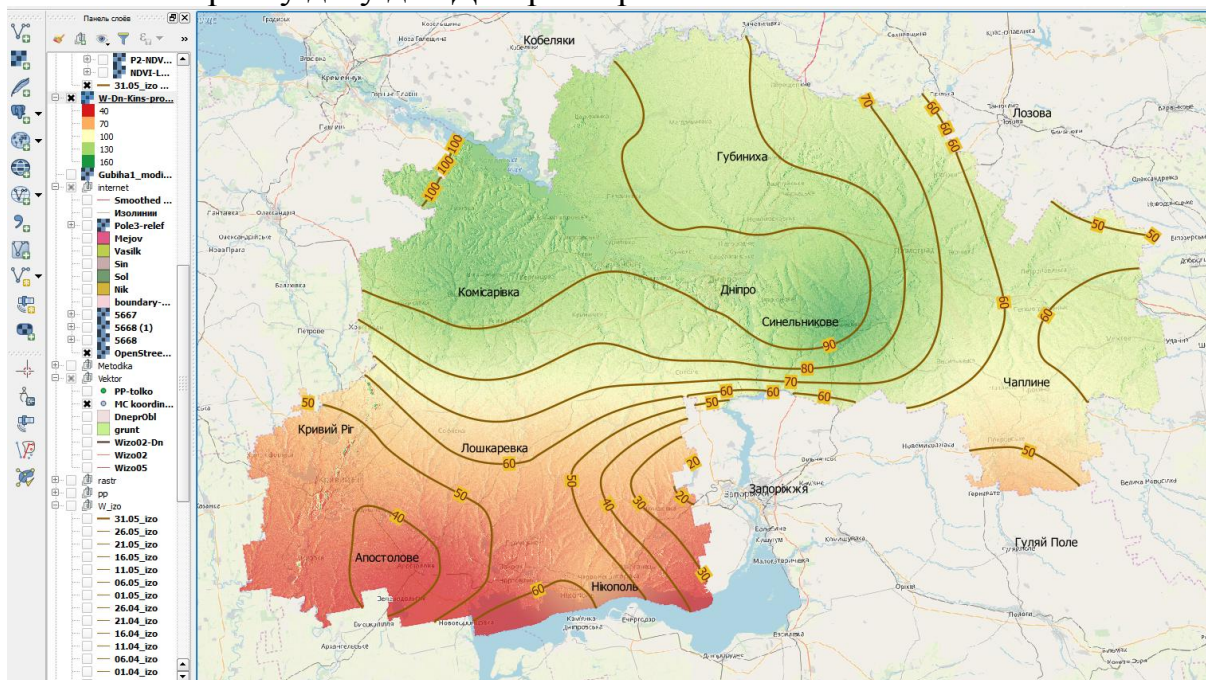


Рисунок 1 – Продуктивні запаси ґрунтової вологості в метровому шарі ґрунту, мм (на 31.05.2018 р., модель ГІС РГВ, QGIS)

Адаптація до даних ДЗЗ потребує ретельної перевірки та подальшого тарування на підставі прямих польових вимірювань або розрахункових моделей, зокрема ГІС РГВ. Реалізація такої мети можлива за використання сучасних ГІС технологій, зокрема QGIS та доступної супутникової інформації ДЗЗ. Сьогодні індустрія ДЗЗ відкриває безліч нових, а головне безкоштовних, можливостей. Найбільш значущі ресурси (геопортали), на нашу думку, це:

Європейське космічне агентство (<http://www.esa.int/ESA>) надає

колосальні можливості отримання просторової інформації по більшості елементів водного балансу, в тому числі і по ґрунтовій волозі (<http://www.esa-soilmoisture-cci.org/node/140>) з базою (архівом) щоденних, строкових та щомісячних значень растрових глобальних даних. Проект CCI Soil Moisture, що є частиною Програми ESA по глобальному моніторингу важливих кліматичних змін (ECV), має за мету створення найбільш повного та узгодженого глобального запису даних про вологість ґрунтів на основі активних та пасивних ВЧ-датчиків.

Інтегратор Water2Observe Water Cycle Integrator (<https://wci.earth2observe.eu>) дозволяє переглядати новий набір даних ESA CCI Soil Moisture і доповнює численними наборами даних спостереження Землі та змодельованими продуктами повторного аналізу водного циклу (вологість ґрунту, опади, підземні води, евапотранспірація, і т.д.) буквально в режимі он-лайн.

Ще один потужний ресурс – EOS: «система спостереження Землі прослуховування пульсу планети» (earth observing system listening to the pulse of the planet : <https://eos.com/>). EOS створила хмарну платформу і інструмент для аналізу, з яких високоякісні зображення з роздільною здатністю 10-60 метрів/піксель і їх аналіз отримані в реальному часі, підготовлені до використання в ГІС (з прив'язкою до всесвітньої системи координат WGS 84 та оцифровані).

Сьогодні головна задача дослідження полягає в узгодженні, адаптації розробленої ГІС РГВ до відкритих супутникових даних ДЗЗ. Насамперед необхідно в умовах конкретної ділянки оцінити кореляційний зв'язок матриці запасів вологи (рис.3) з аналогічними матрицями вегетаційних індексів ДЗЗ (рис.2). Найбільш інформативними, звичайно, є індекси, що відображують стан сільськогосподарської культури (NDVI, EVI, ARVI).

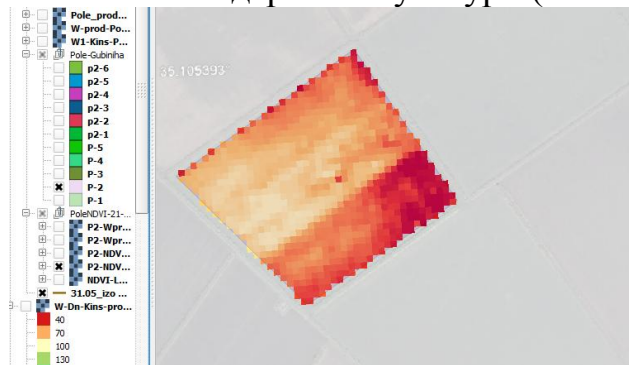


Рисунок 2 – Індекс NDVI (тестове поле)

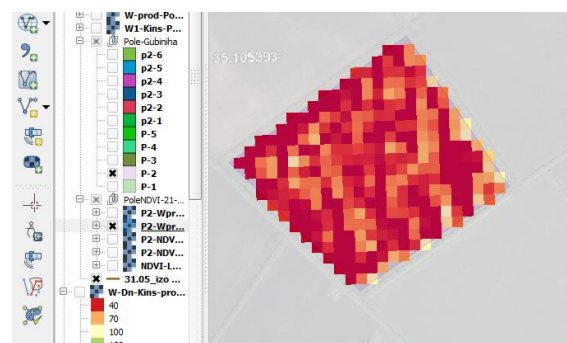


Рисунок 3 – ГІС РГВ (тестове поле)

Тестування ГІС РГВ розпочато для основної зернової культури – пшениці озимої. Результатом оцікувано буде просторово-часова залежність запасів вологи від нормалізованого індексу рослинності (стану с.-г. культури) з врахуванням фенологічної фази розвитку культури.

Дослідження виконані за планом наукової роботи кафедри та в рамках магістерських кваліфікаційних робіт.

УДК 556.16

СУЧАСНА ХАРАКТЕРИСТИКА Р. КОЛОМАК ТА ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ПО ЇЇ ВІДНОВЛЕННЮ

Любченко В.В.¹, Любченко М.Л.²

¹*Дніпровський державний аграрно-економічний університет,*

²*Державний регіональний проектно-вишукувальний інститут «Дніпродіпродгосп»*

м. Дніпро E-mail: gidrodep@ukr.net

Русло ріки Коломак по сучасним вимірам, з урахуванням всіх змін в результаті раніше виконаних меліоративних заходів має довжину 120 км, в тому числі у Полтавській області – 84,6 км, у Харківській – 35,4 км. Русло річки сильно звивисте, середній коефіцієнт звивистості 1,42, місцями, особливо у середній і нижній течії, перевищує 2,0.



В межах Харківської області на загальній довжині 19,5 км русло ріки каналізоване, розчищене, на багатьох ділянках спрямлене, рівні води регулюються за допомогою шлюзів.

Рисунок

1.1 - Русло річки Коломак в районі села Ковалівка (на передньому плані природний переказ, фото виконане 11.10.2017 р.)

У верхів'ї від витoku до с. Коломак русло заболочене, разом з заплавою заросло очеретяною рослинністю. Нижче, в межах каналізованої ділянки (Харківська обл.) ширина русла 5-10 м, воно нагадує звичайний дренажний канал.

У межах Полтавської області русло сильно звивисте, часто розгалужується на декілька проток. Збереглися чисельні плеса, але зустрічаються також чисельні ділянки, де русло разом з заплавою заболочено і повністю губиться в очеретах (рис.1.1). Ширина плес від 15 до 50 м, глибина 1,5-2 м, місцями – до 3,2-6,5 м. Перекази неширокі – 3-5 м. Ґрунти дна – замулений пісок, пере відкладений суглинок, мул.

Гирло р. Коломак в теперішній час затоплено водами Нижньомлинського водосховища на р. Ворскла, підпір від водосховища розповсюджується по р. Коломак на відстань 10 км. Тут утворилась велика пригирлова затока площею водного дзеркала 69 га і об'ємом 1,7 млн. м³.

Тип водного режиму ріки – східноєвропейський, який характеризується весняною повінню з стрімким підйомом рівнів води і повільним спадом, і літньо-осінньо-зимовою меженню, яка переривається підйомами води від дощових опадів. Живлення р. Коломак формується зі стоку поверхневих вод від дощів і сніготанення, джерельного живлення. Велике значення для її водного режиму має зарегулювання стоку в ставках і водосховищах, розташованих в басейні ріки.

За останній період по усіх водомірних постах регіону спостерігається зменшення максимальних витрат весняних повеней. За весь період спостережень 1920-44; 1956-2015 рр. середня максимальна витрата повені по в/п Миргород складала 63,7 м³/с. За окремі періоди спостерігались наступні середні максимальні витрати повеней: 1957-88 рр. - 51,3 м³/с; 1989-2010 рр. - 18,1 м³/с; 2011-16 рр. - 4,39 м³/с.

Порівняно з попереднім періодом середні максимальні витрати за останній період знизились більше, ніж у 10 разів. Зменшення інтенсивності повеней пов'язано з загальним потеплінням клімату, збільшенням частоти зимових відлиг і відповідно із зменшенням накопичення снігу, а також через зарегулювання стоку в ставках і водосховищах. Зменшення інтенсивності повінь відповідно зменшує здатність русел рік до самоочищення, сприяє їх замуленню.

Впродовж року стік ріки нерівномірний. Після проходження весняних повінь починається літньо-осінньо- зимова межінь, впродовж якої виділяються періоди з мінімальними витратами води. У періоди мінімальних витрат можливі наступні негативні явища:

- падають рівні води в річці, неможливе її рекреаційне використання;
- у літню межінь обміліле русло активно заростає зануреною водною рослинністю;
- пересихають заплавні озера, болота, можливе самозаймання торфовищ на болотах;
- ускладнюється забір води на комунальні, промислові та інші потреби;
- влітку здійснюється перегрів води, погіршується її якість;
- виникає загроза замору риб.

Хімічний склад води р. Коломак формується зі стоку поверхневих і підземних вод, скидів господарсько-побутових і промислових стічних вод. Певний вплив здійснює накопичення стоку ріки в численних ставках і водосховищах, з послідовним випаровуванням. Восени здійснюється масове спорожнення рибогосподарських ставків. Дані про хімічний склад води р. Коломак у створах с. Макухівка, с. Василівка і с. Чутове (на різних відстанях від гирла) наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Хімічний аналіз поверхневої води р. Коломак

№ з/п	Хімічні компоненти	ГДК	р. Коломак		
			с. Макухівка	с. Василівка	с. Чутове
Дата відбору проб			14.07.2017	14.07.2017	14.07.2017
Місце відбору (КМ від гирла)			7,5	35	82
1.	Сухий залишок, мг/дм ³	1000	952	728	588
2.	pH	6,5-8,5	7,92	7,94	7,81
3.	Жорсткість (ммоль/дм ³)	7,0	5,5	6,9	6,7
4.	Лужність		8,4	10,2	8,4
5.	Натрій + калій Na ⁺ +K ⁺ , мг/дм ³		237	143	94,3
6.	Кальцій Ca ²⁺ , мг/дм ³		68,1	78,2	78,2
7.	Магній Mg ²⁺ , мг/дм ³		25,5	36,5	34,0
8.	Хлориди Cl ⁻ , мг/дм ³	350	174	28,4	28,4
9.	Сульфати SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	500	120	101	76,9
10.	Гідрокарбонати HCO ₃ ⁻ , мг/дм ³		512	622	513
11.	Нітрати NO ₃ ⁻ , мг/дм ³	45,0	38,5	<0,25	<0,25
12.	Нітрити NO ₂ ⁻ , мг/дм ³	3,3	0,18	<0,02	<0,02
13.	Амоній NH ₄ ⁺ , мг/дм ³	2,0	0,35	0,15	0,25
14.	Залізо загальне Fe, мг/дм ³	0,3	<0,05	<0,05	<0,05
15.	Хром Cr, мг/дм ³	0,5	<0,01	<0,01	<0,01
16.	Мідь Cu, мг/дм ³	1,0	<0,01	<0,01	<0,01
17.	Марганець Mn, мг/дм ³	0,1	<0,05	<0,05	<0,05
18.	Фосфати, мг/дм ³	3,5	5,9	1,7	2,0
19.	Завислі речовини, мг/дм ³		4,9	5,6	5,8
20.	БСК ₅ , мг/дм ³	6,0	3,4	1,8	2,7
21.	ХСК, мг/дм ³	30,0	34	28	36
Формула води за хімічним складом			Гідрокарбонатно-хлоридно-натрієво-кальцієва	Гідрокарбонатно-сульфатно-натрієво-кальцієва	

На сьогодні, за хімічним складом води, це одна з найчистіших річок України, яку необхідно відновити.

Іхтіофауна р. Коломак, в дослідженій її частині, нараховує 18 видів, які належать до 7 родин. Іхтіоценоз дослідженої ділянки характеризується значним спрощенням структурної організації, збідненням загального рівня біорізноманіття внаслідок надмірного заростання русла і зміни природних біотопів мешкання риб.

Спостерігається поширення та домінування в іхтіоценозі функціонально небезпечних коротко циклових видів риб, як аборигенної групи (верхівка, гірчак, верховодка).

Відновлення проточності, видалення повітряно-водної рослинності, мулових відкладень та поглиблення в межах обстеженої ділянки є не тільки бажаним, але і необхідним заходом у дотриманні збереження біорізноманіття

всіх компонентів водних екосистем, в тому числі їх вищої трофічної ланки - риби.

Пропонуються наступні технічні заходи (рис. 1.2) :

- розчистка русла р. Коломак загальною довжиною 33,15 км;
- устрій переكات - перемичок — 2 шт.;
- берегоукріплення ріки в межах населених пунктів — 950 м;
- влаштування пішохідних містків — 11шт.;
- рекреаційні ділянки в межах сільських та селищних рад — 13 ділянок
- очисні споруди поверхневого стоку — 4 шт.

Проведення робіт на акваторії водойм і у їх заплаві потребує чіткої регламентації і дотримання природоохоронних заходів, які дозволять виконати проектні роботи з найменшим впливом як на всю гідро екосистему, так і на її біотичні компоненти.

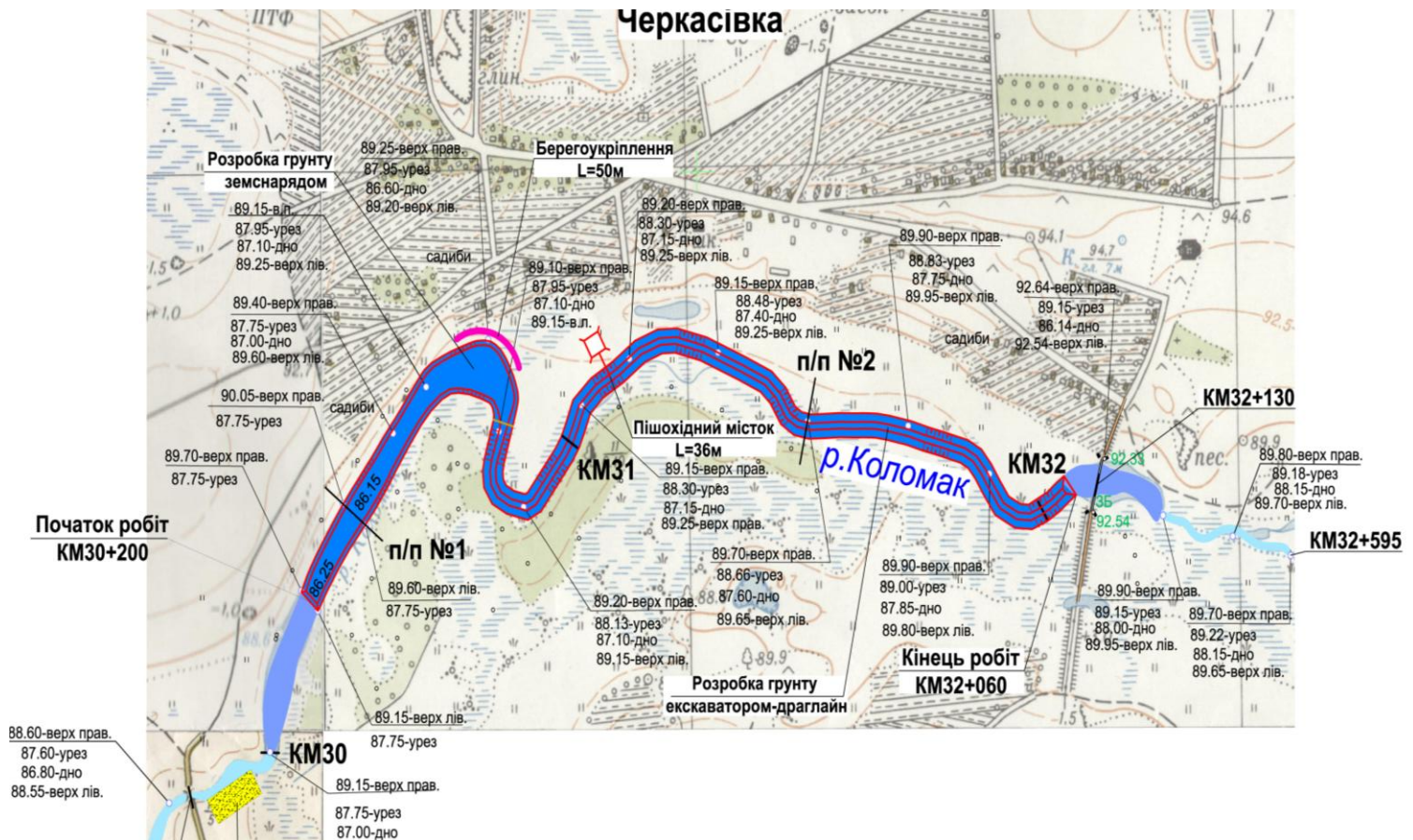


Рисунок 1.2 – Ділянка ріки Коломак з рекомендованими технічними заходами по її відродженню

УДК 631.67:631.445.44

АГРОМЕЛІОРАТИВНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ХІМІЧНИХ МЕЛІОРАНТІВ НА ЗРОШУВАНИХ ОСОЛОНЦЮВАТИХ ЧОРНОЗЕМАХ

Макарова Т.К.

Дніпровський держаний аграрно-економічний університет

e-mail: shvydenkotk@i.ua

м.Дніпро

За даними гідрогеологомеліоративної служби Держводагенства України площа первинно та вторинно засолених зрошуваних земель (за вмістом токсичних солей у верхньому метровому шарі) коливається в межах 7-10 % загальної площі зрошення (території Донецької, Дніпропетровської, Миколаївської, Одеської областей та АР Крим). Площа орних засолених земель в Україні становить близько 12,9 млн. га. Масштаби та інтенсивність прояву найбільш поширеного на зрошуваних землях деградаційного процесу – осолонцювання, зумовлені якістю поливної води (мінералізацією та відношенням кальцію до натрію), вихідними властивостями ґрунтів, які визначають їх протисолонцюючу буферність (вміст карбонатів кальцію, активність іонів кальцію), глибиною залягання та мінералізацією ґрунтових вод [1-3].

Для поліпшення несприятливого фізичного та хімічного стану іригаційно осолонцюваних чорноземів застосовують хімічну меліорацію. До хімічної меліорації відносять внесення кальцієвмісних речовин (гіпс, фосфогіпс, крейда, вапно, хлористий кальцій) та кислот (сульфат заліза і алюмінію, пірит). Вплив різних хімічних меліорантів на хімічний склад водної витяжки досліджувався багатьма дослідниками [3, 4].

Нами було закладено багаторічний дослід з визначення впливу фосфогіпсу як хімічного меліоранту на іригаційно осолонцюваний чорнозем звичайний в умовах зрошення та без нього. Фосфогіпс вносили в запас на три роки різними розрахунковими меліоративними дозами: 1,4 т/га - за вмістом обмінного натрію та за небезпекою осолонцювання при поливі водою II класу; 3 т/га - за методом допоглинання; 6 т/га - за коагуляційно-пептизаційним методом. Одна з встановлених норм співпала з рекомендованою агрономічною нормою (6 т/га), та жодна з них не перевищила екологічно безпечну норму (153 т/га).

За катіонним складом найбільша кількість припадає на іони натрію в усіх варіантах дослідів. Кількість натрію суттєво збільшується при зрошенні, що доводить гіпотезу значного потрапляння цього іону з поливною водою. При порівнянні контрольних ділянок кількість Na^{+} у зрошуваному варіанті за середніми показниками збільшилась на 34 %. Внесення фосфогіпсу, як і в багатьох раніше проведених дослідів, привело до зменшення кількості іонів натрію. У варіантах з внесенням фосфогіпсу та зрошенням натрій знизився на

20–43 %. Внесення фосфогіпсу без зрошення привело до зменшення іонів натрію на 15–32 % у порівнянні з контролем без зрошення.

За роками досліджень кількість іону натрію у зрошуваному варіанті за другий рік післядії при першому внесенні фосфогіпсу знизилась на 5 % при нормі 3 т/га, на 6 % при нормі 1,4 т/га та на 8 % при 6 т/га. На третій рік післядії спостерігали зменшення відсотка, а саме: до 3 % при нормі 1,4 т/га, та 5 % при 3 т/га.

За роками досліджень кількість іону натрію у варіанті без зрошення за другий рік післядії при першому внесенні фосфогіпсу знизилась на 0,43 мекв/100 г ґрунту при нормі 1,4 т/га, на 0,5 мекв/100 г ґрунту при нормі 3 т/га та на 0,57 мекв/100 г ґрунту при 6 т/га. На третій рік післядії при нормі 3 т/га спостерігали однакову різницю, що й у другий рік післядії. При нормі 1,4 т/га різниця була навіть більша на 0,06 мекв/100 г ґрунту у порівнянні з другим роком післядії.

Як і у варіантах з поливами у дослідях з внесенням фосфогіпсу та без зрошення найбільшу різницю зміни кількості натрію у порівнянні з незрошуваним контролем спостерігали при нормі 6 т/га – 1,52 мекв / 100 г ґрунту за другий рік післядії після повторного внесення фосфогіпсу. Внесення фосфогіпсу повторно в запас на перший рік післядії не дало такої суттєвої зміни у іонах натрію як при зрошенні. Для норм 1,4 та 3 т/га різниця склала 0,35 та 0,59 мекв/100 г ґрунту, що на 0,04 та 0,03 мекв/100 г ґрунту менше, ніж різниця за третій рік післядії при першому внесенні. Цей факт говорить про те, що без зрошення норми фосфогіпсу 1,4 та 3 т/га при повторному внесенні не в змозі замінити іони натрію, як це відбувається при нормі 6 т/га.

Використані джерела.

1. Лозовіцький П.С. Вплив 40-річного зрошення мінералізованою водою на хімічний склад ґрунтового покриву Інгuleцького масиву. *Меліорація і водне господарство*: 2004. №91. С.193-208.

2. Кісорець П.Ф. Осолонцюваність та гумусовий стан зрошуваних ґрунтів Миколаївської області в зоні Інгuleцької зрошувальної системи. *Екологія: Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження*: 2011. №7. С 8 - 15.

3. Сосонна Н.В. Вплив зрошення на сольовий склад та еколого-агромеліоративний стан ґрунтів Приазовської зрошувальної системи. *Меліорація і водне господарство*. 2008. №96. С. 147- 157.

4. Qadir M. Qureshi R.H., Ahmad N. Reclamation of a saline-sodic soil by gypsum and *Leptochloa fusca*. *Geoderma*. 1996. №74. P. 207-217.

УДК 547.5

СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ ОРІЛЬ**Сердюк С.М.**, канд.біол.наук, доцент,**Михайлова Т.С.**, магістр*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

e-mail: semicvetik25@i.ua

Річка Оріль через віддаленість від промислових центрів є однією з найменш трансформованих річок степової зони України. Басейн річки розташований на території Дніпропетровської, Полтавської та Харківської областей. Річка протікає по території Придніпровської низовини, яка складена потужним шаром осадових порід, тому її басейн має розвинену гідрографічну мережу, яка налічує 127 приток різного порядку (довжиною більше 10 км), а також велику кількість озер, стариць, боліт. Найбільші притоки річки — Чаплинка, Стара Оріль, Прядівка, Журавка, Мокра Маячка, Заплавка, Мокра Лип'янка, Орчик, Берестова, Багатенька, Багата, Вошівка, Орілька. Басейн Орілі розташований у межах двох географічних зон України — степової і лісостепової. Усе це обумовлює велике різноманіття флори та фауни в долині річки. Унаслідок багаторічного антропогенного впливу Оріль та її долина зазнали певної трансформації природних екосистем. Великі лісові масиви в долині Орілі та на міжріччях поступово були знищені. До будівництва Дніпродзержинського водосховища (1964 р.) Оріль впадала у Дніпро біля с. Шульгівка Царичанського району, тепер її старе гирло відсічене дамбою водосховища, і ріка направлена по новому штучному руслу (каналі). Її нове гирло знаходить біля с. Кіровське. У 1970-1981 рр. уздовж Орілі збудовано канал Дніпро-Донбас. Між селами Гупалівка та Нехвороща річка змінила напрямок течії. Від 133,5 км вона протікає спочатку по своїй лівій притоці Грякова (1,1 км), далі по штучному руслу дренажного каналу вздовж каналу Дніпро-Донбас (2,9 км) і впадає у ліву притоку р. Заплавка, по якій тече 8,4 км, потім знову впадає у своє русло - на 118,2 км. Останніми роками ведуться роботи з відновлення течії ріки на даній ділянці по старому руслу. Ще більш серйозні зміни почалися біля с. Личково і вище до гирла р.Орілька, де канал Дніпро-Донбас 20 разів перетнув русло Орілі. Відсічені лівобережні частини русла загальною довжиною 53,9 км перетворилися на стариці, а замість них прокладено 10 каналів-перекатів довжиною 24,3 км. Довжина ріки зменшилася на 29,6 км. Для відведення поверхневого стоку з відсіченої частини річкової заплави вздовж каналу Дніпро-Донбас прокладено дренажні канали та збудовано водопропускні споруди — дюкери і акведуки. Це призвело до значних змін площ басейнів лівобережних приток, перерозподілу поверхневого стоку, об'єднання декількох і утворення нових приток. По каналу Дніпро-Донбас вода з Дніпродзержинського водосховища надходила до Орільського

водосховища (у гирлі р.Орілька). Нині канал не виконує своєї водопостачальної функції. Через замуленість русла і підпір води в Орілі її заплава місцями підтоплена, заболочена і являє собою луки і очеретяні болота. Усе це вплинуло і на гідрохімічний режим річки.

Хімічний склад природних вод формується протягом тривалого часу еволюції поверхневих вод і є складним комплексом розчинених газів, різних мінеральних солей і органічних сполук. До основних природних груп факторів формування хімічного складу поверхневих вод відносяться: фізико-географічні, фізико-хімічні, біологічні; а до головних факторів, що належать до цих груп – гірські породи, кліматичні умови, хімічні властивості елементів. Останнім часом у досліджуваному регіоні зростає роль антропогенних факторів.

Спостереження за якісними показниками води р. Оріль здійснювалися щоквартально у створі в г/п смт. Царичанка. Аналіз досліджень свідчить, що під антропогенним впливом сольовий режим р.Оріль притерпів істотних змін. Загальна мінералізація води за середніми значеннями коливається від 700 до 2000 мг/дм³. У сольовому складі води домінують іони Ca^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- . За переважанням серед аніонів іону HCO_3^- , а серед катіонів іону Ca^{2+} води Орілі характеризуються як гідрокарбонатно-кальцієві. Внесок HCO_3^- у загальну мінералізацію досить високий (30 до 55%). Друге місце за цим показником належить Ca^{2+} (10 до 15%). Значна частка мінералізації формується за рахунок іонів SO_4^{2-} і Cl^- (відповідно в межах 9-14% та 5-12%). Ці іони надходять до р. Оріль не тільки природним шляхом, а й за рахунок господарської діяльності. Це свідчить про стабільну тенденцію розвитку процесу засолення річкових вод. Крім головних іонів для хімічного складу води р. Оріль характерна наявність біогенних речовин, насамперед сполук азоту, фосфору, заліза. Концентрація їх у воді незначна, але саме вони визначають рівень біопродуктивності водних об'єктів і зумовлюють якість води.

З точки зору якості води слід звернути увагу передусім на вміст у воді іонів амонію та нітрит-іону. Це сполуки-індикатори свіжого забруднення води. Іон амонію з'являється у воді внаслідок розчинення у ній аміаку – продукту розкладу органічних азотмістких речовин. Концентрація амонію в незабруднених поверхневих водах складає, як правило, соті частки мг/дм³ і підвищується до 0,5 мг/дм³.

Іон амонію – нестійка речовина, вона швидко окислюється до нітритів і нітратів. Підвищений вміст амонію свідчить про анаеробні умови формування хімічного складу води, її незадовільну якість. Підвищення концентрації амонію часто спостерігається у місцях скиду стічних вод.

Концентрація нітрит-іону у воді в природних умовах дуже незначна. Підвищена концентрація нітритів свідчить про інтенсивний розклад органічних речовин, які надійшли зі стічними водами, рідше з мінеральними добривами, і затримку окислення, тобто про забруднення.

За індексом забруднення води (ІЗВ=2.66) річкові води Орілі відносяться до IV класу якості (вода забруднена).

УДК 633.15:631.8

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФЕРТИГАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ШИРОКОЗАХВАТНИХ ДОЩУВАЛЬНИХ МАШИН

Онопрієнко Д.М. к.с.-г.н., доцент

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, e-mail: onoprienkodmitro@gmail.com*

Для одержання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур на зрошуваних землях слід використовувати науково обґрунтовані технології вирощування, спрямовані на підвищення інтенсивності продукційних процесів, зменшення витрат поливної води на одиницю рослинницької продукції з урахуванням біологічних особливостей культур і характеру їхнього водоспоживання [1].

В умовах зростаючого рівня хімізації землеробства однією з найактуальніших проблем є підвищення ефективності використання добрив. Успішне її вирішення передбачає необхідність комплексного еколого-агрохімічного підходу до оптимізації мінерального живлення рослин, кругообігу і балансу поживних речовин у системі ґрунт-рослина-добрива. Технології внесення мінеральних і органічних добрив повинні забезпечувати не лише вимоги землеробства, а й охорону довкілля [2].

В комплексі агротехнічних заходів із інтенсифікації сільськогосподарського виробництва особлива увага приділяється розробці і впровадженню екологічно безпечних, ресурсозаощадливих технологій внесення хімікатів з поливною водою (хімігація), в тому числі внесенням мінеральних добрив (фертигація), гербіцидів (гербігація), меліорантів і мікроелементів та інших хімічних і біологічних препаратів [3].

Підвищення агрономічної і економічної ефективності використання іригаційного обладнання і скорочення термінів окупності засобів на його створення забезпечують шляхом суміщення поливів із внесенням засобів хімізації сільськогосподарського виробництва.

Застосування мінеральних добрив з поливною водою (фертигація), докорінно вирішує проблему рівномірного розподілу добрив в активному шарі ґрунту до рівня рівномірності розподілу поливної води завдяки добрій розчинності мінеральних добрив. Крім того, важливою перевагою цього способу є можливість подачі добрив невеликими дозами протягом вегетаційного періоду без пошкодження рослин як механічно, так і через хімічні опіки, враховуючи біологічні особливості рослин, їх потребу в поживних речовинах по періодах росту.

Цей спосіб дає змогу поєднати такі енергоємні операції, як внесення добрив, гербіцидів, мікроелементів, вегетаційних поливів, виконання операцій за меншої кількості проходів по полю потужних тракторів з причепами, розкидачами добрив, обприскувачами, іншими засобами механізації, що деформують та ущільнюють ґрунт.

Постійна подача удобрювальних розчинів малими дозами розрахованими тільки для споживання рослинами попереджує вимивання їх за межі кореневмісного шару ґрунту і суттєво поліпшує екологічний стан агроландшафтів.

Для досягнення високої ефективності фертигації необхідно враховувати такі особливості внесення засобів хімізації з поливною водою, як правильний вибір агрохімікатів, їх фізичні та хімічні властивості; тип ґрунту і його вологість перед поливом; оптимальні терміни і розрахункові дози внесення; особливості сільськогосподарської культури і фази її розвитку; техніку і норми поливу; якість виконання відповідних технологічних операцій і кваліфікацію виконавців; технічні засоби для дозування поживних розчинів і наявність допоміжного обладнання.

Для фертигації використовують тільки водорозчинні мінеральні добрива, які повинні задовольняти потреби рослин в елементах живлення, повністю розчинятися у воді з мінімальною кількістю осаду, мало випаровуватися, викликати мінімальний корозійний вплив на металеві конструкції зрошувальних систем і поливного обладнання.

Фертигація є самостійною технологічною операцією, що включає в себе комплекс агротехнічних і організаційних заходів, тому перед її застосуванням необхідно провести попередні роботи з організації правильного зберігання мінеральних туків, складання і виконання графіків їх доставки на поля, механізацію робіт з навантаження і розвантаження їх, дотримання режимів зрошення і раціонального живлення сільськогосподарських культур. З порушенням цих технологічних основ можливі негативні наслідки, такі як псування врожаю, забур'яненість посівів, розвиток хвороб і шкідників рослин, і в результаті - дискредитація самої ідеї фертигації і її принципів.

Для реалізації фертигації необхідно створити моделі її реалізації у вигляді суміщеного графіка або комп'ютерної програми, які визначають строки і дози внесення поживних речовин, поливну норму, а також потребу в добривах для приготування концентрованих розчинів. При цьому визначаючими факторами є природно-кліматичні умови за період спостережень, перелік сільськогосподарських культур, економічна доцільність і сучасна техніка поливів, ресурсозаощадливі режими зрошення і загальна культура землеробства.

Список використаної літератури:

1. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. К.: Аграрна наука, 2009. 624 с.
2. Сахаров В.Д. Хими́гация в культуре кукурузы: итоги науки и техники. М., ВИНТИ: Растениеводство, Т.8. 1991. 156 с.
3. Ківер В.Х., Онопрієнко Д.М. Фертигація і гербігація в зрошуваному землеробстві України: монографія. Херсон: Грінь Д.С. 2016. 148 с.

УДК 626.8 + 504.4.062.2

ВПЛИВ ФІЛЬТРАЦІЙНИХ ВТРАТ ВОДИ З РЕГУЛЮЮЧИХ БАСЕЙНІВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ

Орлінська О.В., д.г.н., професор^{*}

Пикареня Д.С., д.г.н., професор^{**}

Чушкіна І.В., ст. викладач^{*}

Максимова Н.М., к.т.н., доцент^{*}

^{*}*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

^{**}*Дніпровський державний технічний університет*

e-mail: egmsitb@gmail.com

Фільтраційні витрати води з сільськогосподарських гідротехнічних споруд призводять не тільки до фінансових втрат, але в більшості випадків впливають на екологічний стан прилеглих до них територій.

Розглянемо це на прикладі двох регулюючих басейнів (РБ) РБ-6 Царичанської та РБ-1 Калинівської зрошувальних систем, які знаходяться в різних геологічних і гідрогеологічних умовах. Перший РБ приурочений до Новомосковсько-Петриківської монокліналі Дніпропетровсько-Донецької западини, другий відноситься до Лівобережної частини Українського щита [1].

Для геологічної будови першої структури характерна відносно велика до 300м потужність осадового чохла та значна кількість водоносних горизонтів та комплексів четвертинного, неогенового, палеогенового, юрського віку [2]. В тектонічному плані територія розташована в вузлі перетину двох глибинних розломів Миколаївсько-Верхньодніпровського з азимутом простягання 35-40° Пн-С та Пержанського-Дніпродзержинського ПнЗ орієнтування (305-310°) [3].

Для Лівобережної частини Українського щита характерно неглибоке залягання фундаменту, потужність чохла до 30-50м, незначна кількість малопотужних водоносних горизонтів верховодки та ґрунтових вод [4]. Район розташування Калинівської зрошувальної системи просторово тяжіє до вузлу перетину Орджонікідзевсько-Іларіонівського ПнС напрямку (45-50°) та Петреківсько-Запорізького з азимутом простягання 332-340° глибинних розломів [3].

На територіях, прилеглих до цих двох ГТС проведені дослідження методами ПЕМПЗ та ВЕЗ. Дослідження виконувались в площинному варіанті по профілям. Відстань між профілями складала 10м, між точками на профілі 5м. під час зйомки щільності потоку магнітної складової поля ПЕМПЗ застосовувався прилад «СІМЕЇЗ» на 3 антенах, орієнтованих на південь-північ, захід-схід та вертикально вниз. За результатами досліджень поля ПЕМПЗ по програмі «Surfer-8» побудовані карти щільності потоку магнітної складової.

Аналіз поля ПЕМПЗ на РБ Калинівської зрошувальної системи показав наступне:

1. Знижені значення щільності потоку магнітної складової зафіксовані в північно-західній та в східній частинах борту РБ. Перша аномалія встановлена в 2013, 2017, 2018 роках і відповідає зоні фільтрації в греблі РБ. Друга аномалія зафіксована вперше, хоча її перші ознаки вже були на карті в 2017 році.

2. Всі аномалії і підвищених і знижених значень чергуються та орієнтовані в північно-західному напрямку з азимутом простягання 345-350°. Цей напрямок співпадає з орієнтуванням Дніпропетровсько-Приазовського глибинного розлому північно-західного простягання.

3. Моніторинг, проведений протягом 3-х років, показав, що рівень ґрунтових вод практично не змінюється і складає 11-12 метрів.

Аналіз зйомки на РБ-6 Царичанської зрошувальної системи показав наступне:

1. Всі аномалії підвищених і знижених значень щільності потоку магнітної складової ПЕМПЗ чергуються та лінійно орієнтовані у північно-західному напрямку, азимут простягання 300-310°.

2. Частина аномалій підвищеного рівня інтерпретується як підвідна труба до РБ та відвідна до НСП, причому положення першої труби було відомо, а другої (на сході) з'ясовано у головного інженера після зйомки. Обидві труби в районі РБ течуть, про що свідчать аномалії знижених значень навколо них.

3. За виключенням аномалій від труб на площі зйомки фіксуються лише 4 аномалії підвищених значень, практично для всієї території спостерігається зниження потоку магнітної складової, що свідчить про значне обводнення ділянки досліджень.

4. Рівень ґрунтових вод за даними ВЕЗ 2016 року складав від 4м в східній до 5-6м в західній частині РБ, в 2018 році він піднявся в східній частині до 3м.

5. В східній частині РБ спостерігається зниження в рельєфі до 1м на протязі 50 м, що може бути обумовлено замоченням лесів і розвитком провальних явищ.

6. Всі зони фільтрації і обводнення виділені в 2016 році збільшились. За даними зйомки 2018 року і північний і східний борти за виключенням незначної ділянки в північно-західній частині обводнені. Поле знижених значень слабо аномальне, має розмитий характер, що свідчить про стояння ґрунтових вод навколо РБ.

Аналізуючи геологічні і гідрогеологічні особливості районів розташування РБ Калинівської і Царичанської зрошувальних систем та результати зйомок, можна зробити наступні висновки:

1. Зони обводнення навколо РБ мають простягання, які відповідають напрямку крупних глибинних розломів та зон тріщинуватості, що входять до їх зон. Так, найбільшим глибинним розломом в Синельниківському районі є Дніпропетровсько-Приазовський з азимутом простягання 340-350°, зони

обводнення навколо РБ Калинівської зрошувальної системи орієнтовані в цьому ж напрямку. В Царичанському районі крупний глибинний розлом Пержансько-Дніпродзержинський має азимут простягання 305-310°, зони обводнення РБ-6 Царичанської зрошувальної мережі мають теж простягання.

2. Результати зйомки ВЕЗ показали, що рівень ґрунтових вод навколо РБ Калинівської зрошувальної мережі за 5 років піднявся на 0,5м, а на РБ-6 Царичанської зрошувальної мережі за два роки на 2-3м. З одного боку, це можна було б пояснити доброю дренаваністю першого району, але поряд з РБ-6 на відстані 1,5 км знаходиться балка з притокою р. Чаплинка, але ґрунтові води не дренаються у цей бік. Можна припустити, що ця закономірність пов'язана з геологічними умовами території. Природними дренами в районі Калинівської зрошувальної мережі є зони тріщинуватості в фундаменті, по яким фільтраційні води з басейну рухаються в бік б. Суха Калина. Осадовий чохол тут малопотужний і фільтраційні води поповнюють тріщинні води фундаменту. Навпаки в Царичанському районі осадова товща потужна і фільтраційні води насичують її. Тут спостерігається кілька водоносних горизонтів типу верховодки та ґрунтових вод, які мають гідравлічний зв'язок. Таким чином тріщинні породи фундаменту в Царичанському районі знаходяться на значній глибині і не є природними дренами для фільтраційних вод регулюючого басейну.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рубан С.А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України: монографія / С.А. Рубан, М.А. Шинкаревський. – К.: УкрДГРІ, 2005. – 572 с.
2. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000. Пояснювальна записка. Аркуш М-36-XXIX (Кобеляки). Автори: С.І. Переверзєв, Є.Г. Арчакова. – Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, Державна служба геології та надр України, Казенне підприємство «Південукргеологія», 2011. – 200 с.
3. Тяпкин К.Ф. Системы разломов Украинского щита / К.Ф. Тяпкин, В.Н. Гонтаренко. Киев: Наукова думка, 1990. 183 с.
4. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000. Пояснювальна записка. Аркуш М-36-XXIX (Синельникове). Автори: С.І. Переверзєв, Є.Г. Арчакова. – Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, Державна служба геології та надр України, Казенне підприємство «Південукргеологія», 2011. – 200 с.

УДК 574.472

РОЛЬ ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ ПРЕДИКТОРІВ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОСТОРОВОГО ВАРІЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ, ОЦІНЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ФІТОІНДИКАЦІЇ

Потапенко О.В. аспірант,
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
кафедра екології і охорони навколишнього середовища*

У 2016-2017 рр. у межах Дніпропетровської області (Україна) було проведено 175 геоботанічних описів на території електричних підстанцій. Важливим аспектом екологічної оцінки територій електричних підстанцій є визначення їх ролі як локальних рефугіумів біологічного різноманіття. Ці території являють собою режимні об'єкти, які значною мірою екрановані від цілого переліку зовнішніх впливів. Їх можна розглядати як елементи територіальної мозаїчності, які формують осередки, що зазнають меншого агротехнічного впливу. [1, 2, 4, 6]

Встановлено зв'язок між фітоіндикаційними оцінками екологічних режимів та геоморфологічними предикторами та побудовані просторові моделі варіювання екологічних режимів у межах Дніпропетровської області. [5]

Геоботанічні описи стали основою для фітоіндикації екологічних режимів: зволоження ґрунтового шару, змінність зволоження, аерація, кислотний режим, сольовий режим, вміст карбонатних солей, вміст у ґрунті засвоюваних форм азоту, терморегіон, омброрегіон, кріорегіон, континентальність клімату, режим освітлення. [1, 2, 5]

За основу для створення цифрової моделі рельєфу були взяті дані, представлені ресурсом HydroSHEDS (Lehner et al., 2006). Роздільна здатність шару даних становила 15 арксекунд. Векторний файл з контуром Дніпропетровської області був одержаний з ресурсу DIVA-GIS (<http://diva-gis.org>). У якості предикторів екологічних факторів, оцінених на основі фітоіндикації, був застосований перелік похідних від цифрової моделі рельєфу шарів даних. [3]

Фітоіндикаційні оцінки екологічних режимів характеризуються кореляційним зв'язком з геоморфологічними властивостями. Регресійні моделі дозволяють пояснити 10–31 % варіабельності фітоіндикаційних оцінок екологічних режимів. [3]

Найбільш геоморфологічно залежними виявились режим вологості та азотного живлення, а найменш – режим змінності зволоження та омброклімат. Для ґрунтового режиму екологічних режимів найбільш інформаційно-цінним предиктором є висота рельєфу та пряма інсоляція (по чотири статистично-вірогідних регресійних коефіцієнта).

Для кліматичних режимів найбільш інформаційно-цінними є фактор ерозії, пряма інсоляція та висота над русловою мережею (по два статистично

вірогідних регресійних коефіцієнта). Ентропія рельєфного різноманіття є статистично вірогідним предиктором для трофності едафотопу, вмісту карбонатів та термоклімату. [4]

Цифрова модель рельєфу та похідні від неї інформаційні шари просторових даних (топографічний індекс вологості, індекс топографічного положення, індекс балансу геомаси, фактор ерозії, геоморфологічні оцінки прямої та розсіяної інсоляції, висота над русловою мережею, векторна міра пересіченості місцевості та різноманіття форм рельєфу за Шенноном) є інформаційно-цінними коваріатами (предикторами) екологічних режимів, які оцінені за допомогою методу синфітоіндикації.

Процедура просторової екстраполяції фітоіндикаційних оцінок на регіональному рівні може бути виконана на основі регресійних моделей за методом опорних векторів. Такий підхід є гнучким та ураховує специфіку екологічних взаємодій у системі рельєф-рослинний покрив-екологічний режим. [7]

Перелік посилань:

1. Глухов О.З., Прохорова С.І. Індикація стану техногенного середовища за морфологічною мінливістю рослин. // Промышленная ботаника, 2008. – Вып. 8. – С. 3 – 9.
2. Голуб В.Б., Сорокин А.Н. Информационные технологии в синтаксономии. / Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики. – Тольятти, 2012. – С. 40 – 49.
3. Жуков О.В., Потапенко О.В. Роль геоморфічних предикторів для моделювання просторового варіювання екологічних режимів, оцінених за допомогою фітоіндикації. // Agrology, 2018. – № 1(4) – С. 316–327.
4. Жуков О.В., Потапенко О.В. Фітоіндикація умов у межах територій електричних підстанцій. // Ukrainian Journal of Ecology, 2017. – № 7 (1). – С. 5 – 21.
5. Потапенко О.В., Ганжа Д.С., Жуков О.В. Екоморфічний аналіз рослинного покриву територій електричних підстанцій. / Питання лісового степознавства та лісової рекультивації земель, 2016. – Вип. 45. – С. 138 – 147.
6. Потапенко О.В. Оцінка екологічних режимів у межах територій електричних підстанцій методами фітоіндикації. // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, 2016. – № 4 (42). – С. 133 – 139.
7. Потапенко Е.В. Оценка фитоценотического разнообразия территорий электрических подстанций. // Acta Biologica Sibirica, 2018. – № 4 (3). – С. 6 - 35 с.

УДК 631.6

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖВОДАГЕНСТВА

Рудаков Л.М., к. с.-г.н., доцент

Запорожченко В.Ю., к. с.-г.н., доцент

Десятников О.В., магістр ФВІЕ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

З метою забезпечення потреб населення і галузей економіки України у водних ресурсах, їх міжбасейнового перерозподілу та раціонального використання Держводагентством спільно з Мінприроди визначено основні пріоритети діяльності:

1. Впровадження інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом.

2. Встановлення правових норм практичного запровадження переходу від адміністративно-територіального до басейнового принципу управління водними ресурсами.

Зокрема буде розроблено:

- порядок складання планів управління річковими басейнами, які є стратегічними документами розвитку басейнів;
- методики визначення меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок, а також водогосподарських балансів;
- методики визначення масивів поверхневої та підземної води, визначення їх екологічного та хімічного станів.

Дерегуляція та зменшення кількості точок дотику бізнесу та держави в частині одержання документів дозвільного характеру (щодо спеціального водокористування). Першочерговим є завдання врегулювання відносин у сфері спеціального водокористування.

3. Врегулювання відносин у цій сфері дозволить:

- зменшити кількість дозвільно-погоджувальних органів;
- обмежити сферу дії спеціального водокористування для вторинних водокористувачів та водокористувачів, що у своїй діяльності використовують незначні обсяги води;
- збільшити строк права спецводокористування;
- можливість подання документів для отримання дозволу в електронному вигляді;
- скоротити перелік документів, які подаються для оформлення права спеціального водокористування, визначивши їх вичерпний перелік.

4. Запровадження механізму державно-приватного партнерства для стимулювання охорони вод, забезпечення раціонального використання водних ресурсів та меліорованих земель. Механізм державно-приватного партнерства

впроваджуватиметься шляхом утворення організацій або асоціацій земле- та водокористувачів, які об'єднують землевласників, орендарів та водокористувачів і діють як громадські установи, що мають юридичний статус.

Зазначені заходи дадуть можливість:

- а) забезпечити охорону вод та раціональне використання водних ресурсів;
- б) зменшити фінансове навантаження на бюджети;
- в) залучити інвестиційні кошти за рахунок міжнародної допомоги;

г) використовувати державно-приватне партнерство, в тому числі через концесію внутрішньогосподарських меліоративних мереж; дніпровських водосховищ.

Разом з тим, Держводагентством будуть здійснюватися заходи щодо: забезпечення надійної експлуатації державного водогосподарсько-меліоративного комплексу; забезпечення захисту від шкідливої дії вод населених пунктів, виробничих об'єктів і сільськогосподарських угідь, мінімізація заподіюваних нею збитків та ін.

Діяльність Держводагенства також передбачає низку заходів: забезпечення потреб населення і промисловості у питній та технічній воді, а саме будівництво систем водопостачання; відновлення зрошення шляхом реконструкції та прокладанні нових відкритих каналів і закритих трубопроводів.

У зв'язку з розвитком науки і техніки значними темпами впроваджується краплинне зрошення, високо економічні дощувальні машини, що дає змогу отримувати добрі врожаї.

Для ремонту споруд застосовують нові будівельні матеріали, які не допускають їх руйнування. Також до наступного напрямку діяльності відносять екологію водних ресурсів. Проводиться автоматизація та спрощення в оформленні документації (дозвіл на спецводокористування та інші), що дає змогу економити час.

Багато уваги приділяється чистоті узбіч водних ресурсів та захисту від шкідливої дії вод населених пунктів. Антропогенна діяльність призводить до паводків (за рахунок вирубки лісів та шкідливої дії людини). Свою діяльність агентство здійснює за допомогою наявного переліку платних послуг, що дає змогу отримувати додатковий дохід по спецфонду, який складає більшу частину в порівнянні з фінансуванням держави .

Держагенство у своїй діяльності на відповідних рівнях поєднує з органами місцевого самоврядування, міжнародними організаціями. В держагенстві останній час проводяться зміни щодо укрупнення підприємств (формування міжрайонних управлінь потім міжбасейнових управлінь з метою поліпшення ефективності виробництва), але за недостатнім фінансуванням держави та відсутності замовників інвесторів розвиток проходить дуже повільно.

УДК 556.01

ЯКІСТЬ ВОДИ РІЧОК САКСАГАНЬ ТА ІНГУЛЕЦЬ (ГІДРОТОКСИКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ)

Сердюк С.М., канд.біол.наук, доцент,

Рябуха А.А., магістр

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

semicvetik25@i.ua

Однією з гострих гідроекологічних проблем сучасності є прогресуюче забруднення басейнів малих річок, які через незначні площі водозборів є найбільш вразливими до впливу різноманітних техногенних чинників. Особливо небезпечними за впливом на екосистему водних об'єктів є важкі метали (ВМ), які належать до класу консервативних забруднюючих речовин, що не використовуються та не розкладаються при міграції по трофічних ланцюгах, мають мутагенну та токсичну дію, їх надлишок знижує інтенсивність проходження біохімічних процесів у водних об'єктах. Вони є забруднювачами водойм зростаючого значення, що зумовлено стійкістю у середовищі і високою біологічною активністю.

Водні об'єкти, що досліджувалися – рр. Саксагань та Інгулець, протікають на території Криворіжжя в умовах видобутку та збагачення залізної руди. Їх гідролого-гідрохімічний режим змінений будівництвом водосховищ (Макортівське та КРЕСівське – на Саксагані, Карачунівське – на Інгульці), скидом високомінералізованих шахтних вод.

Саксагань протікає по м. Кривий Ріг, є водозбором усіх видів зливових і стічних вод. В межі Криворіжжя вода приходить вже зі значним техногенним навантаженням від потужних промоб'єктів. На території Криворіжжя у р.Саксагань скидаються розведені у хвостосховищах Північного ГЗК високомінералізовані шахтні води від рудників.

Річка Інгулець, у верхній течії, протікає по території Кіровоградської області і має певне техногенне навантаження. Протягом 15 км течії р.Інгулець протікає по Кривому Рогу, в неї надходять води р. Саксагань, промислові стічні води металургійного, коксохімічного й гірничо-цементного комбінатів, а також двох ГЗК – Південного й Ново-Криворізького. Шахтні води, що скидаються в рр. Саксагань та Інгулець не очищуються через відсутність економічно вигідних способів очищення. Це ще більш загострює гідроекологічні проблеми регіону. У шахтних водах виявлені стронцій, манган, титан, мідь, срібло, нікель, хром, свинець, кобальт й цинк, що дає змогу передбачати їх присутність у річкових водах.

Просторовий аналіз гідрохімічної інформації стосовно концентрації у водах рр. Саксагань та Інгулець ВМ II класу небезпеки (свинцю, кобальту, кадмію) та III класу небезпеки (заліза, міді, цинку, хрому, мангану, нікелю) свідчить про їх закономірне збільшення за течією. Перевищень вмісту жодного елементу над ГДК для питних цілей не спостерігалось, але у переважній

більшості усереднених значень ВМ наявне перевищення норм ГДК для рибогосподарських цілей. Результати розрахунків ІЗВ та визначення класу якості річкової води свідчать про просторово-часову негативну динаміку змін якості вод рр.Саксагань та Інгулець від класу «помірно забруднених» до «забруднених» та загальне погіршення гідроекологічного стану.

З теоретико-аналітичних позицій розглянемо загальні риси можливого токсичного впливу деяких металів на гідробіоти досліджуваних річок.

Мідь – високотоксичний метал для багатьох водоростей. Інгібування їх зросту спостерігається при концентрації понад $0,1 \text{ мг/дм}^3$ не залежно від виду водяної рослинності. Тому можна очікувати ефект пристосованості до міді річкових водних рослин Саксагані та Інгульця. Це може призвести до збільшення накопичення міді у ланцюзі харчування у забруднених водних системах. Мідь для прісноводних риб зазвичай більш токсична, ніж інші токсичні метали, за виключенням ртуті. Значення LC_{50} коливається від $0,017$ до $1,0 \text{ мг/дм}^3$. Зафіксовані концентрації міді у воді Саксагані та Інгульця є сублетальними ($0,02$ - $0,2 \text{ мг Cu/дм}^3$) та можуть визивати зниження виживаності, темпів репродукції різних видів прісноводних риб.

Токсичність цинку для водних рослин різна. LC_{50} розпочинається від $0,0075 \text{ мг/дм}^3$ - 50 мг/дм^3 . Тому можна очікувати, що річкові водні рослини зможуть адаптуватися до наявного цинку. Зафіксовані концентрації цинку у річкових водах Саксагані та Інгульця (менше ніж $0,09 \text{ мг/дм}^3$) не є токсичними для риб. Мідь та кадмій більш токсичні для риб, аніж цинк. При спільній дії цинку та кадмію, цинку та міді притаманний синергізм.

В різних умовах нікель менш токсичний для водних рослин аніж мідь, кадмій, але більш токсичний, ніж свинець та цинк. Суттєве зниження інтенсивності фотосинтезу та темпів росту водних рослин відмічається при вмісті $0,1$ - $0,5 \text{ мг/дм}^3$. Наявні концентрації нікелю у воді рр. Саксагань та Інгулець значно менші за вище вказані, тому гідроекологічні умови цих річок не є токсичними для водяної рослинності. Зафіксовані помірні концентрації нікелю у річковій воді Саксагані та Інгульця ($0,03 \text{ мг/дм}^3$ й вище) можуть знижувати плодючість, темпи репродукції прісноводних риб.

Гострий та токсичний вплив свинцю на водяну рослинність виявляється при концентраціях $0,1$ - $5,0 \text{ мг/дм}^3$. Тому можна казати про адаптованість та толерантність до наявного у воді свинцю водяної рослинності Саксагані та Інгульця. У рибі свинець акумулюється мало, тому для людини в цій ланці трофічного ланцюгу він відносно безпечний.

Проведена попередня оцінка гідрохімічної специфіки забруднення водотоків ВМ є базою для подальшого гідроекологічного аналізу. Група досліджуваних ВМ негативно впливає на процес фотосинтезу у водоростей, а опосередковано на кількість виділеного ними кисню. За результатами гідрохімічних спостережень концентрація кисню у водах Саксагані та Інгульця знизилася. Це підтверджує факт збільшення забрудненості даних гідроекосистем та їх нестабільний стан, зниження можливості їх до самоочищення та самовідновлення.

УДК 574. 5./6 (477.63)

**ПРОФЕСОР Д.О.СВІРЕНКО – ЗАСНОВНИК ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ГІДРОБІОЛОГІЧНОЇ ШКОЛИ ТА ВЧЕННЯ ПРО ТЕХНОГЕННУ
ТРАНСФОРМАЦІЮ ПРІСНОВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ**

До 130-річчя з дня народження

Дворецький А. І., Байдак Л. А., Рожков В.В., Сапронова В.О.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет.

м. Дніпро, Україна, lbajdak@i.ua

Видатний український вчений-гідробіолог проф. Дмитро Онисифорович Свіренко народився 24 жовтня (5 листопада) 1888 року в с. Мерчик Харківської губернії, в селянській родині. З 1908 по 1912 рр. Д. О. Свіренко навчався на природничому відділенні фізико-математичного факультету Імператорського Харківського університету. Д. О. Свіренко почав наукову діяльність з вивчення групи забарвлених джгутикових – евгленових водоростей (флагелат) та вивчення альгофлори ставків, як типових представників стоячих водойм. Після складання у 1918 р., магістерських іспитів Д. О. Свіренка запрошують до Катеринославу, де Д. О. Свіренка було обрано доцентом кафедри ботаніки; а у 1919 р. – завідувачем кафедри ботаніки Катеринославського університету. Результати ж досліджень альгофлори ставків, проведених у Харкові, стали основою його трьохтомної монографії «Микрофлора стоячих водоемов», що вийшла в світ в 1922 р. У 1925–1926 рр., під його керівництвом, були проведені експедиції на р. Південний Буг, результати яких, в 1927 році, він доповів на IV Міжнародному лімнологічному конгресі у Римі. В 1929 р. повідомлення про цю доповідь було опубліковане в матеріалах конгресу.

У 1927 р., розгорнулася підготовка до будівництва Дніпрогесу, що могло докорінно змінити гідрологічний режим порожистої ділянки Дніпра. З проточного (реофільного) гідрологічний режим перетворився б на застійний (стагнофільний). На основі плану організації науково-дослідних установ в Україні, розробленого Упрнаукою, Рада Народних Комісарів (тогочасний уряд) України, в **серпні 1927 року**, затвердила пропозицію про заснування **Дніпропетровської державної гідробіологічної станції**, якій доручалося проведення гідробіологічних досліджень, пов'язаних з будівництвом Дніпрогесу; тобто – вивчення гідрологічного, гідрохімічного і гідробіологічного режимів порожистої ділянки Дніпра (природної екосистеми реофільного гідробіологічного комплексу) з подальшим відстеженням гідробіологічних наслідків будівництва Дніпрогесу (процесу трансформації реофільного гідробіологічного комплексу в комплекс стагнофільний). 15 березня 1928 р. президія Упрнауки затвердила Дмитра Онисифоровича Свіренка першим директором Дніпропетровської гідробіологічної станції.

За період 1928–1933 рр. було проведено п'ять експедицій порожистою ділянкою Дніпра, а у 1934–1935 рр. – дві експедиції по акваторії вже

новоствореного Дніпровського водосховища. У 1934 р. заповнення водосховища завершилося. Рівень води піднявся до проектної відмітки. Усі пороги зникли під водою. На місці бурхливої ріки Дніпро, зі швидкою течією, порогами, водовертями та перепадами води з'явилася рукотворна водойма – Дніпровське водосховище.

1934 рік став визначальним у літопису Дніпропетровської гідробіологічної станції. Результати роботи станції одержали високу оцінку серед наукової спільноти країни. Професора Д. О. Свіренка у 1934 р., було обрано член-кореспондентом АН УРСР.

В результаті вивчення гідроекологічних процесів формування Дніпровського водосховища (1927–1935 рр.) дніпропетровськими гідробіологами, на чолі з Д. О. Свіренка, був складений повний опис фізико-хімічних та біологічних особливостей водної екосистеми бувшої порожистої частини Дніпра, трансформованої в екосистему новоствореної водойми – Дніпровського водосховища. Узагальнені результати досліджень були опубліковані в перших семи (довоєнних) томах Вісника НДІ гідробіології ДДУ за 1929–1941 рр.

На основі вивчення вченими дніпропетровської гідробіологічної школи під керівництвом проф. Д. О. Свіренка, гідроекологічних процесів формування Дніпровського водосховища (1927–1935 рр.), було сформовано новий напрямок гідробіології – гідробіологія водосховищ або вчення про техногенну трансформацію прісноводних екосистем.

Техногенна трансформація прісноводних екосистем це комплексна перебудова екосистем прісноводних водойм (їх абіотичних та біотичних чинників), в результаті дії техногенних факторів (гідротехнічного будівництва, антропогенного забруднення водойм (хімічне, токсикологічне, радіологічне забруднення, в тому числі – теплове забруднення водойм-охолоджувачів енергетичних об'єктів) та ін.).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Байдак Л. А., Дворецький А. І. Техногенно трансформовані прісноводні екосистеми. Ретроспективний аналіз досліджень (30-ті – 90-ті рр. ХХ ст.). Наукова монографія / Л. А. Байдак, А. І. Дворецький – Д.: ЛІРА, 2017. 208 с.
2. Дмитрий Онисифорович Свиренко / Д. А. Радзимовский // Гидробиол. журн. – 1969. – Т. 5. №2. – С. 91 – 93.
3. Свіренко Д. О. Значення, завдання, план, програма та хід гідробіологічних досліджень порожистої частини р. Дніпра в зв'язку з побудуванням греблі Дніпрельстану / Д. О. Свіренко // Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. II / під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : Дніпропетровська друкарня школи ФЗУ ім. Косарева, 1937. – С. 3–11.

УДК: 528.4

СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО ПОЛІПШЕННЯ

Семеряга Т.В., магістр,
Ворошилова Н.В., к.б.н., доц.
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
semeriahatania@gmail.com

Водні ресурси у природі та житті людини мають особливе значення та виконують надзвичайно важливі функції. Вода є складовою всіх живих організмів, вона здійснює взаємозв'язок усіх процесів в екосистемах, забезпечує глобальні біоенергетичні екологічні цикли; використовується для обігріву приміщень, для процесів заморожування, в технологічних процесах у промисловості та сільському господарстві, є основою розвитку водного транспорту, а також місцем для скидання відходів; використовується для побутових потреб, забезпечує функціонування водного спорту, проведення дозвілля, здійснює санітарно-гігієнічний та оздоровчий ефект, є джерелом інформації про довкілля.

Водноресурсний потенціал регіону є основою соціального, екологічного благополуччя та його економічного розвитку.

За результатами досліджень, які виконувалися протягом 2018 року у басейні Дніпра, можна зробити висновок, що гідрохімічний стан води у водосховищах залишався відносно стабільним. Однак, протягом липня-вересня спостерігалось зменшення вмісту розчиненого кисню у поверхневій воді, підвищення температури води, кольоровості, вмісту марганцю, амонію сольового, фосфат-іонів, ХСК, БСК₅.

Моніторинг якості води поверхневих водойм свідчить про те, що незважаючи на спад промислового виробництва за останні роки, тенденцій до поліпшення екологічного стану водойм не спостерігається.

Головними факторами, що впливають на гідрохімічний і радіологічний стан Дніпровського басейну та обумовлюють його зміни - коливання середніх температур повітря та води, збільшення кількості опадів і зміни водності водотоків.

Окремо, поряд з погодними умовами, слід відмітити присутність антропогенних навантажень внаслідок неефективної роботи очисних споруд промислових та комунальних підприємств, які є суттєвими чинниками погіршення якості води.

Основною проблемою якості поверхневих вод, в тому числі зрошувальних, залишається інтенсивне забруднення їх зворотними водами промислових, сільськогосподарських підприємств, комунального господарства. Зі стічними водами у водні об'єкти потрапляє велика кількість біогенних та хлорорганічних речовин токсичної дії, мінеральних солей.

Високі концентрації біогенних елементів в умовах значного прогрівання води спричиняють інтенсивний розвиток водоростей та вищих форм рослинності (самозабруднення вод органічними речовинами); спричиняють небажане порушення балансу організмів, що існують у воді; погіршення стану водних об'єктів; їх замулення та природне старіння.

Для досягнення екологічно безпечного стану водних об'єктів, тобто для гарантії їх здатності до самоочищення та самовідтворення, необхідно знижувати вміст у водних об'єктах біогенних речовин, нафтопродуктів, пестицидів, іонів важких металів, радіонуклідів та інших шкідливих речовин; припинити засмічення водних об'єктів; удосконалити нормативно-правову та еколого-економічну базу з метою поліпшення якісного стану водних об'єктів; удосконалити систему обліку, моніторингу та контролю за забрудненням поверхневих і підземних вод; розробити та ввести в дію систему ідентифікації та інструментального контролю за всіма стаціонарними джерелами забруднення поверхневих вод, створити відповідну інформаційну базу даних тощо.

Рациональне використання водних ресурсів, гармонізація взаємин людини і природи, охорона навколишнього середовища – ці питання відносяться до найбільш актуальних проблем сьогодення, бо торкаються кожного жителя планети, оскільки від їхнього вирішення залежить майбутнє всього людства.

Література:

1. Водне господарство в Україні / За ред.: А. В. Яцика, В. М. Хорєва. – К.: Генеза. – 2000.- 465 с.
2. Водний фонд України. Штучні водойми. Водосховища і ставкиб довідник / [В.В. Гребінь та ін.; за ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня.] ; проект ЄС « Додатк. підтримка М-ва екології та природ. ресурсів України у впровадженні Секторал. Бюджет. підтримки.» – Київ: Інтерпрес, 2014. – 163 с.
3. Водні ресурси на рубежі ХХІ ст.: проблеми раціонального використання, охорони та відтворення / За редакцією академіка УЕАН, д. е. н., професора М. А. Хвесика. – К.: РВПС України НАН України, 2005. – 564с.
4. Продуктивність водоресурсних джерел України: теорія і практика / НАН України. – К., 2007. – 412 с.

УДК 547.5

ТЕОРЕТИКО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ ВОДИ**Сердюк С.М.,** канд.біол.наук, доцент,**Довганенко Д.О.,** канд.геогр.наук*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара**semicvetik25@i.ua*

Активний розвиток людської цивілізації призводить до незворотних змін біосфери Землі внаслідок чого людина може зникнути як вид. Цей процес В. Д. Федоровим (1977) був названий «повільним вибухом». Тому охорона довкілля і раціональне використання природних ресурсів перетворилися на одну з найскладніших проблем, вирішення якої вимагає негайного додатку зусиль у різних напрямках, узгодженості дій на міжнародному рівні, формування діючих міждержавних екологічних проектів. Усвідомлення необхідності найскорішої зупинки деградаційних процесів знайшло своє вираження в теорії А. Дж. Нікольсона (1970) «революція навколишнього середовища», де відповідальність за виснаження природних ресурсів, погіршення якості довкілля цілком лягає на людину. Актуальність захисту життєзабезпечуючого середовища від забруднення зростатиме і надалі, оскільки цивілізація не може розвиватися нескінченно на обмеженій території Землі, не може протиставляти себе діючим законам розвитку Природи. Збереження середовища може бути здійснено лише за умов підпорядкування економічної рентабельності перетворень територій та акваторій вимогам охорони довкілля. У доповіді офіційної комісії Білого дому «Щоб відновити якість навколишнього середовища» (1965) забруднення тлумачиться як «несприятлива зміна навколишнього середовища, яка цілком або частково є результатом людської діяльності, прямо чи опосередковано змінює розподіл енергії, рівень радіації, фізико-хімічну якість довкілля та умови існування живих істот...». В. Д. Федоров (1977) розглядає забруднення як «все те, що зустрічається в навколишньому середовищі в недозволеному місці, у недозволений час, у недозволеній кількості та погіршує якість довкілля». М. Ф. Реймерс (1982) під «забрудненням» розуміє привнесення у середовище чи виникнення в ньому нових, зазвичай не характерних фізичних, хімічних, інформаційних, біологічних агентів чи перевищення у часі розгляду природного середньобагаторічного рівня (в межах крайніх коливань) концентрації у середовищі вище перелічених агентів, що нерідко призводить до негативних наслідків. Акцепторами забруднюючих речовин є атмосфера, вода, ґрунти. Згідно Р. Маргалефу (1992) термін «забруднювачі» слід використовувати тільки для емісій, що утворюються в результаті діяльності людини і, проникаючи у водну і наземну екосистеми, викликають порушення, пошкодження і загибель окремих особин, популяцій, суспільств і руйнування ландшафтів. Основною

властивістю, яка визначає «якість» забруднювачів, є їх шкідливість по відношенню до людини, біотичної складової екосистеми чи біосфери в цілому.

Загально прийнятий терміну «якість води» визначається як поєднання хімічного і біологічного складу, фізичних властивостей води, які зумовлюють її придатність для певних видів використання. Якість води належить до найважливіших характеристик водних ресурсів, що визначає можливість їх раціонального використання та охорони від забруднення та виснаження (А. В. Яцик, В. Я. Шевчук, 2006). За твердженням В.А. Нікітіна, О. М. Петрука (1990) ця трактовка неповна, недосконала. У водогосподарчій практиці переважає споживчий підхід до оцінки якості води. При цьому водні об'єкти характеризуються не як елементи, блоки природного середовища, біосфери, а як джерела водних і біологічних ресурсів господарського використання. Тобто при всій різноманітності вимог, які пред'являються до якості і кількості води, вона розглядається як вихідна сировина для будь-якого технологічного процесу, в зв'язку з чим і регламентується її складу і оцінюються властивості. Тобто панує суто прагматичний підхід пов'язаний з отриманням негайної вигоди, яка не враховує можливих довгострокових наслідків. У зв'язку з цим А. В. Нікітін, О. М. Петрук (1990) висувають концепцію оцінки якості води з позицій благополуччя водних об'єктів і визначення припустимого рівня антропогенного впливу на них. Це пов'язано з розробкою природних основ відтворення чистої біологічно повноцінної води у водотоках й водоймах за рахунок природних процесів трансформації, деградації та дезактивації забруднювачів. Перш за все біологічна повноцінність води пов'язується з питними якістьми та придатністю її для існування життя (В.Д. Федоров, 1977). З урахуванням прогресуючого забруднення водного середовища, постійного синтезу нових токсичних сполук та речовин, що не мають природних аналогів, спиратися при оцінці якості та придатності води для різних видів водокористування та водоспоживання лише на класичні нормативи ГДК та ГДС немає сенсу, бо їх розробці передують дуже тривала та кропітка робота. Надійну інформацію щодо біологічної повноцінності води може дати вивчення стану гідроекосистем (видовий склад гідробіонтів, падіння плодючості, зростання смертності,...). Тобто комплексна оцінка чистоти та якості води повинна ґрунтуватися на використанні інтегральних біологічних тестів у сукупності з фізико-хімічними методами. Координально вирішити проблеми якості та придатності природних вод можна лише на національному та міждержавному рівнях. Для цього необхідно узгодити підходи щодо встановлення пріоритетності забруднювачів; виробити єдині прийоми оцінки рівня забруднення та визначення ступеня економічних, екологічних збитків; дотримуватися єдиних методів стандартизації і обробки екологічної, гідрологічної, гідробіологічної інформації; узгодити характер визначити превентивні заходи директивних та урядових органів щодо боротьби зі шкідливими наслідками забруднення води; скоординувати дії щодо оздоровлення водних об'єктів та усунення шкідливої дії вод.

УДК 378.1

РОЛЬ ОСВІТИ В РОЗВИТКУ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Ткачук А.В. к. с.-г. н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Водогосподарський комплекс є однією із найважливіших складових національної економіки, оскільки забезпечує життєдіяльність всіх сфер економічного і соціального життя суспільства. Тому регулювання процесу функціонування ВГК неможливе без вивчення сутності та структурного наповнення цього міжгалузевого комплексу. Першочергову роль в цьому належить освіті.

Освіта є найважливішою передумовою вирішення основних завдань, що стоять перед водогосподарським комплексом нашої держави, необхідною умовою успішної трудової діяльності та формування кадрів.

На основі освіти формується не лише фахівець, а й культура та суспільна свідомість особистості.

Отже, освіта є генератором забезпечення кадрами для народного господарства взагалі і водогосподарської сфери зокрема.

В придніпровському регіоні кілька закладів вищої освіти готували фахівців для потреб ВГК. Їх можна поділити між двома галузями економіки це будівництво та сільське господарство.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет почав підготовку інженерів-гідротехніків у 1951 році. За роки діяльності факультету підготовлен понад 2500 інженерів – гідротехніків, більше 10 відсотків яких отримали дипломи з відзнакою. Вони працюють в установах сільського та водного господарства Дніпропетровської, Запорізької, Донецької, Кіровоградської та Черкаської областей.

Серед основних проблем в сфері водного господарства є відсутність системного підходу до формування кадрів. Так при перегляді переліку спеціальностей за якими готують фахівців в Україні були втрачені спеціальності, що безпосередньо займались питаннями водного господарства, а саме: водопостачання і водовідведення, гідромеліорація, гідротехніка та інші. Вони розчинились у різних спеціальностях, таких як: будівництво та цивільна інженерія і гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології. Тому вже зовсім скоро ми матимемо величезні проблеми пов'язані із відсутністю кадрів із водопостачання та водовідведення, гідромеліорації, раціонального використання та охорони водних ресурсів, тощо. Не можна ототожнювати водогосподарський комплекс лише з однією галуззю економічної діяльності, адже він об'єднує велику їх кількість і низька координація водокористування між різними секторами економіки і суб'єктами економічної діяльності та відсутність кадрів відповідної кваліфікації призведе до екологічних катастроф та значних економічних втрат. При цьому все гостріше буде поставати питання стосовно «непрофесіоналізму професіоналів» в управлінні підприємств, організацій та споруд, що входять до складу

водогосподарського комплексу. З плином часу наша країна втратить професіоналів як у освіті так і науці в цій галуззі. Спочатку зникнуть наукові школи та напрями, а потім професіонали і фахівці, і наші нащадки будуть вимушені направляти молодь для навчання за кордон, як це зараз роблять більшість країн Африки і Азії не тому, що там немає спеціалістів, що здатні навчити фаху, а тому, що втрачені наукові напрями і наука як така. Наприклад, перші системи іригації були побудовані єгиптянами та персами, але їх нащадки їдуть навчатись цієї справи за кордон в тому числі поки що і до нас. Найбільш вдала гребля на Дніпрі була запроектована власне і побудована американськими інженерами на досвіді яких були сформовані наукові школи з гідротехніки, які наразі нажаль занепадають. При цьому гостро постає питання що робити із значною кількістю унікальних гідротехнічних споруд нормативний термін експлуатації яких вичерпаний або сплине зовсім скоро. Реконструювати їх мають висококваліфіковані фахівці, що розуміються у цій справі, адже наслідки помилок в прийнятих проектних рішеннях і виконання робіт можуть бути жахливими. Наприклад, прориви гребель в Бразилії в січні 2019 році та у жовтні 2010 року в Угорщині призвели до екологічних катастроф та численних людських жертв.

Наступним аспектом питання є формування суспільної свідомості та бережного ставлення до водних ресурсів. Так водогосподарський комплекс розглядається як споживач і користувач води. Ми подекуди забуваємо про те, що для певних організмів вода ще є життєвим середовищем, а людство своєю діяльністю чинить надзвичайно негативний вплив на водне середовище. Тому однією із функцій освіти є виховання культури щодо бережного ставлення та охорони водних ресурсів. Ми маємо пам'ятати, що водні об'єкти необхідно розглядати в кількох аспектах, як ресурс, як середовище, як зона рекреації та реалізовувати діючі державні програми не за залишковим принципом.

Однією з найболючіших і найважчих проблем нашого суспільства є дотримання вимог чинного законодавства щодо охорони водних об'єктів з яких насамперед необхідно виділити: мізерні штрафи за забруднення водного середовища і безкарність за виділення земель водного фонду для господарської діяльності.

На останок хочу відмітити важливість і актуальність застосування дуальної освіти в підготовці кадрів для водогосподарського комплексу. Подекуди між закладами освіти і роботодавцем не існує прямого зв'язку, що є необхідною умовою формування необхідного змісту та навичок навчання і підвищення кваліфікації персоналу. Тому включення соціальних партнерів в обговорення політики навчання, тренувань і розвитку навичок забезпечить реалізацію поставлених перед водогосподарським комплексом задач і зростання інвестицій в людський розвиток стануть реальністю. Досвід розвинених країн демонструє, що налагоджений соціальний діалог створює потужну політичну більшість для посилення навчання, яке, у свою чергу, є фундаментом формування успішних систем розвитку людського капіталу.

УДК 504.453

ВОДНІ РЕСУРСИ БАСЕЙНУ РІЧКИ СОЛОНА**Садило Т.С.**, магістр;**Доценко В.І.**, доцент*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Солонна — річка в Україні, у межах Покровського району Донецької області та Межівського району Дніпропетровської області. Права притока Вовчі (басейн Дніпра).

Довжина річки 79 км, площа водозбору річки 946 км². Долина переважно трапецієподібна, нечітко виражена, завширшки до 5 км. Заплава двобічна, в нижній течії заболочена, завширшки до 1,5 м. Річище у верхів'ї завширшки до 3–10 м, нижче – 20–30 м, на окремих ділянках пересихає. Похил річки 1,7 м/км. У середній та нижній течії є меандри і стариці. Стік зарегульований водосховищами і великою кількістю ставків. Воду частково використовують для зрошування [1].

Річка Солонна, за легендою, була названа так завдяки човну, який перевернувся навантажений сіллю. Чумаки «посолили» річку, яку з тих пір стали називати Солонна [2].

Солонна бере початок біля села Михайлівка Донецької області. Тече спершу на північний захід, в середній течії – на захід, у нижній — на південний захід. Впадає до Вовчої на південний захід від села Філії.

Праві притоки: Солоненька й Созонова.

На річці розташоване місто Селидове Донецької області.

На річці Солонна біля с. Новопавлівка розташований гідрометричний пост, на відстані 21 км від гирла її впадіння в річку Вовчу.

Річний стік та його внутрішньорічний розподіл по місяцях і сезонах залежить від закономірності в змін кліматичних факторів (опадів, випаровування і т. ін.), геоморфологічної будови басейну, гідрографічних і гідрогеологічних умов, характеру ґрунтів, рослинного покриву, господарської діяльності в басейні річки.

Басейн річки розташований в степовій зоні в північній її підзоні. За характером режиму річка належить до рівнинного типу. Середньорічний стік річки змінюється, підкоряючись тим же закономірностям, що й кліматичні фактори. Саме перебіг погодних умов визначає основні гідрологічні характеристики – величину річкового стоку, його розподіл у часі, основні фази гідрологічного режиму. Водночас ці чинники впливають на формування твердого стоку, гідрохімічний режим тощо.

Так як річний стік річки формується головним чином за рахунок атмосферних опадів, спостерігається вкрай нерівномірний його внутрішньорічний розподіл. Найбільші середньомісячні витрати води спостерігаються у березні – квітні, найменші (інколи нульові) – наприкінці літа або на початку осені. Більший його об'єм спостерігається у роки зі сніжними зимами і значними дощами у період сніготанення. У такі роки на частку весняного стоку припадає до 90 % від річного. У роки із малосніжними або

безсніжними зимами стік у річці сильно зменшується і на весну в такі роки припадає тільки 15-30 % від річного. В теплий період року річка часто пересихає внаслідок слабкого ґрунтового живлення і великих втрат на випаровування, а в холодний період промерзає. Тривалість пересихання в маловодні роки може досягати 2-3 місяці.

Водність річки за роками коливається у широких межах. Так, середньобогаторічна витрата р.Солоної біля с. Новопавлівка за даними гідрологічних довідників складає $0,9 \text{ м}^3/\text{с}$ або $1,32 \text{ л/с}\cdot\text{км}^2$ [3-5], у 1964 р. середньорічна витрата була $3,9 \text{ м}^3/\text{с}$, у 1972 р. – $0,52 \text{ м}^3/\text{с}$, тобто багатоводний рік стоком перевищує маловодний майже у 7,5 разів. Мінливість річного стоку характеризується коефіцієнтом варіації C_v . Для Солоної ця величина складає 0,68.

На режим річки Солона впливає скид шахтних вод Західного Донбасу, а також нагромадження води на зрошення і технічні потреби у штучних водоймах. Все це викликає необхідність визначати параметри як побутового, так і природного стоку, не трансформованого втручанням людини. Великий вплив на величину та режим стоку має видобуток вугілля з шахти ім. Коротченка і робота ЦЗФ «Селідовська». При відкачування з шахти вод, які скидаються в річку гине вся риба та дітям неможливо купатися на пляжах, оскільки скиди містять важкі метали та рідкоземельні елементи – ванадій, талій, берилій, паладій.

Нажаль стік річки неможна вважати однорідним так як за останні роки спостерігається тенденція зменшення стоку річки (рис. 1).

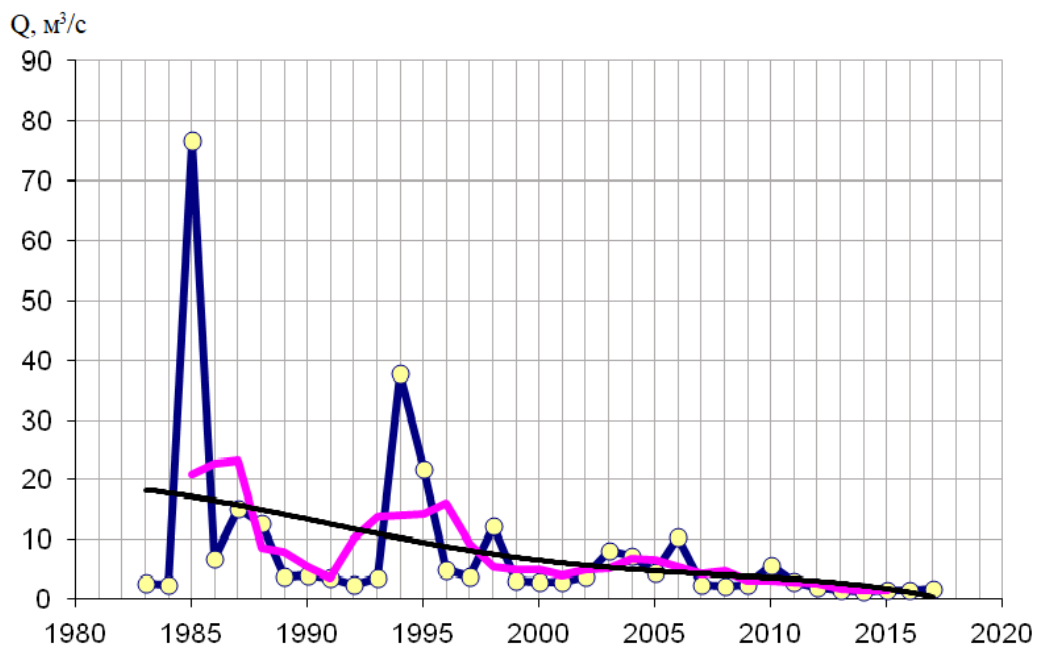


Рисунок 1 – Хід середньорічних витрат р. Солона, біля п. Новопавлівка

Якщо в 50-80 роки в окремі роки витрата води сягала $3,9 \text{ м}^3/\text{с}$ (1964 р.), $2,7 \text{ м}^3/\text{с}$ (1978 р.). Останній більш менш повноводний рік спостерігався в 2004 р. коли середньорічна витрата досягала $1,9 \text{ м}^3/\text{с}$. В інші роки спостерігались значні

зменшення стоку. Так в 1972 р. – 0,52 м/с. Якщо до 1990 року середньобагаторічний стік складав у середньому 1,2 м³/с то потім він інтенсивно зменшився і вже в 2010-2018 рр. склав не більше 0,5 м³/с.

Аналіз максимальних витрат весняних повеней та дощових паводків також свідчить про їх зменшення (рис.2). Останні великі повені спостерігались в 1985 і 1995 роках відповідно 77 і 38 м³/с. За останні роки витрати води не перевищують 10 м³/с.

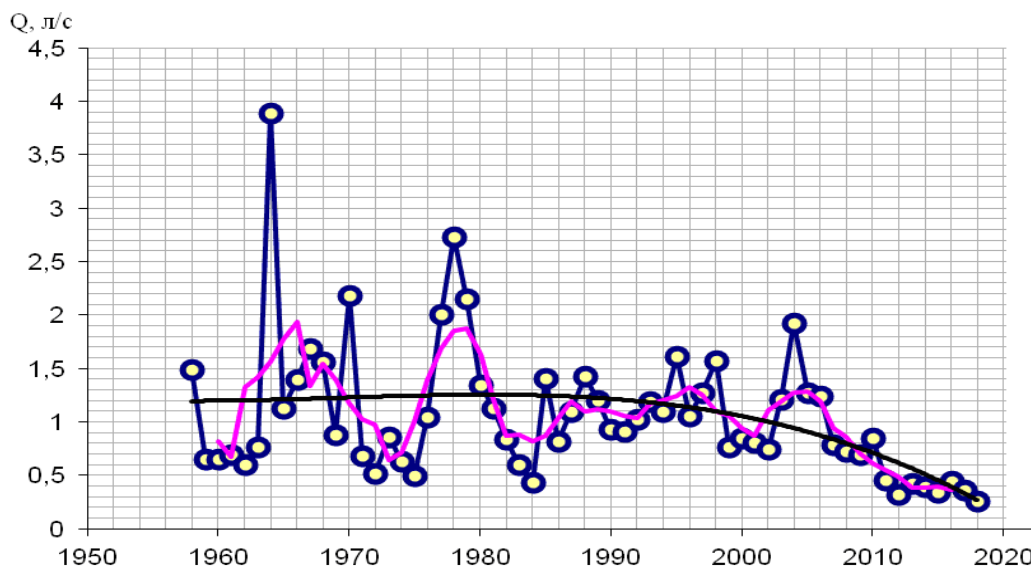


Рисунок 2 – Хід максимальних витрат весняної повені (водопілля)

За екологічною оцінкою антропогенного впливу на водні ресурси річки Солоня видно, що під впливом діяльності людини відбуваються незворотні локальні зміни, які чітко прослідковуються в останні роки. Аналіз якості води р. Солоня – незадовільний за багатьма показниками.

Отримані дані вказують, що річка знаходиться у дуже скрутному стані. По-перше: якість води річки є незадовільною, її біосфера майже повністю знищена. По-друге: за відсутності джерел живлення витрати річки – зменшуються, русло річки – звужується, з часом це може призвести до її висихання.

Література

1. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. / Редкол.: ... О.М. Маринич (відп. ред) та ін. – К.: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1989-1993. Т. 3: П – Я. – 480 с.
2. Богомаз М.С. Річка називається... – Дніпропетровськ, ЗАТ Видавництво Поліграфіст, 1998. – 78 с.
3. Ресурси поверхностных вод СССР. Т. 6. Украина и Молдавия. Выпуск 2. Среднее и нижнее Поднепровье / Под ред. М.С. Каганера. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 659 с.
4. Малі річки України: Довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та ін. // За ред. Яцика. – К.: Урожай, 1991. – 296 с.
5. Справочник по водным ресурсам / Под ред. Б.И. Стрельца. – К.: Урожай, 1987. – 304 с.

УДК 631.67

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ПРИЗНАЧЕННЯ ПОЛИВІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА ВОЛОГІСТЮ ҐРУНТУ

Шевченко І.О., магістр

Доценко В.І., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

При нестачі вологи в ґрунті розвиток рослин сповільнюється або припиняється. Основний спосіб ліквідації дефіциту вологи в ґрунті це зрошення. Строки і норми поливу призначають залежно від вологи ґрунту і інтенсивності її використання. Отже, визначення вологості ґрунту є важливою частиною режиму зрошення. Є велика кількість методів визначення вологості в ґрунті в сучасних умовах. Під ці методи розроблені технології і відповідні прилади. Їх можна розділити на декілька видів:

Окомірний метод можна застосовувати при вивченні ґрунтових розрізів або при виборі оптимальних строків обробітку ґрунту, коли відсутні спеціальні прилади і немає потреби в отриманні абсолютних показник вологості ґрунту. Тоді ступінь зволоження ґрунту визначають за такою шкалою:

1 – ґрунт мокрий. При копанні ґрунтового розрізу з стінок стікає вода, а при стисканні ґрунту в руці поміж пальцями виділяється вода;

2 – ґрунт сирий. Вода не стікає, але прикладений аркуш фільтрувального паперу швидко промокає, стиснутий у руці ґрунт перетворюється в тістоподібну масу;

3 – ґрунт вологий. Прикладений до ґрунту фільтрувальний папір зволожується лише при натисканні;

4 – ґрунт свіжий. При дотику до ґрунту відчувається прохолода, до рук не прилипає, при розтиранні в пальцях не пилить;

5 – ґрунт сухий. При розтиранні пилить.

Термостатно-ваговий метод полягає у висушуванні зразків ґрунту різними способами. Найбільш поширеним і доступним є термічний спосіб висушування ґрунтових зразків. Основа цього методу базується на різниці маси ґрунту до та після висушування. Він досить трудомісткий і потребує спеціальне обладнання, хоча це єдиний прямий і точний метод визначення вологості ґрунту. Тому він є еталонним методом і застосовується для тарування інших методів.

Нейтронне розсіювання впливає на значення втрати енергії, або термалізація нейтронів, значно вище, коли нейтрони стикаються з атомами з більш низьким атомною масою, ніж коли з важкими атомами. У ґрунті атоми з малою вагою представлені переважно воднем. В результаті водень уповільнює швидкі нейтрони набагато ефективніше, ніж будь-який інший елемент в ґрунті. Оскільки найбільшим джерелом атомів водню в ґрунті є вода, існує зв'язок між вологістю і термалізацією нейтронів. Цей зв'язок знаходять порівнюючи

одночасні вимірювання нейтронного розсіювання з вологості визначеною термостатно-ваговим методом.

Електромагнітні методи засновані на впливі вологості на електричні властивості ґрунту. За допомогою них можливі як контактний, так і дистанційний аналіз вологості ґрунту. Розроблено цілий асортимент вбудованих сенсорів, які реагують на опір, поляризацію або на обидві ці характеристики. Ці сенсори виявилися дуже перспективними в плані вимірювання вологості в поверхневому шарі ґрунту. На жаль, вимірювання датчиками електричних характеристик ґрунту глибше поверхневої зони не показали чіткої кореляції з вологістю.

Тензометричний метод оснований на зв'язку всмоктувальної сили ґрунту від його вологості. Для цього розроблені спеціальні прилади які призначені для визначення капілярного потенціалу ґрунтової вологи, який характеризує водоутримувальні сили ґрунту і обумовлює доступність вологи для рослин.

Всі перелічені методи мають добрі результати, але вони потребують відносно дорого обладнання і затрат часу на багаторазові вимірювання і обчислення, тому в сучасних умовах краще застосовувати розрахункові методи, особливо про широкому впровадженні комп'ютерних технологій, які можуть вести облік по кожному полю і кожній зрошувальній ділянці окремо.

Розробка таких технологій полягає у визначенні гідрометеорологічних величини (атмосферних опадів, температури і вологості повітря) кількості вилитої води на поле в поточному році. Запаси вологи в ґрунті можна розраховувати як за водно балансовими розрахунками так і за показником попередніх погодних умов розробленим під керівництвом проф. О.Ф. Литовченка (агрогідрометеорологічний).

Основним недоліком балансових методів визначення вологозапасів є похибки при визначенні окремих складових цього балансу (особливо сумарного водоспоживання), а також накопиченні похибок при послідовних розрахунках від декади до декади. Крім того ці методи потребують відомостей про початкові запаси вологи. Для уточнення і доповнення інформації про розраховані вологозапаси необхідно використовувати виміряні значення одним із перелічених методів.

Агрогідрометеорологічний метод розрахунку запасів вологи під посівами сільськогосподарських культур виключає такі недоліки і дає можливість розраховувати вологозапаси з певною точністю протягом всього вегетаційного періоду. Для нього необхідно знати тільки агродіаметерологічну інформацію за попередній період і водно-фізичні властивості досліджуваних ґрунтів. Для встановлення активного розрахункового (кореневмісного) шару ґрунту інформаційна система повинна мати відомості (розраховані за сумою температур і фактичні для даного року та сорту) дати настання фаз розвитку сільськогосподарських культур розташованих на досліджуваних полях.

В 2019 році планується впровадження і перевірка такої інформаційної технології призначення поточного режиму зрошення сільськогосподарських культур на землях ПП «Перемога АВК».

УДК 631.48:631.618

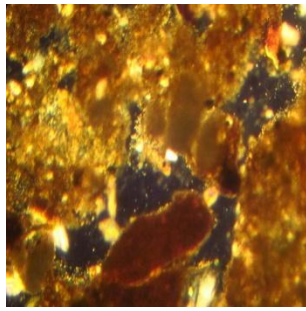
ЕКОЛОГО-МІКРОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ДЕРНОВО-ЛІТОГЕННИХ ҐРУНТІВ НА ЧЕРВОНО-БУРИХ ГЛИНАХ

Кацевич В.В., викладач
кафедра екології та ОНС ДДАЕУ
agrovikka@gmail.com

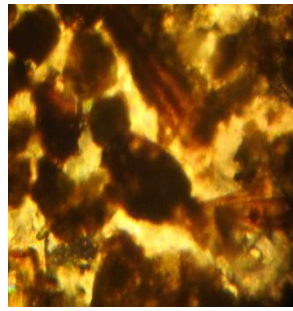
Як відомо, формування того чи іншого генетичного типу ґрунту залежить від поєднання та ступеня впливу елементарних ґрунтоутворювальних процесів, які є наслідком взаємодії факторів ґрунтоутворення (клімату, рельєфу, рослинності, біоти, тривалості ґрунтоутворення та материнської породи). В зв'язку з цим рекультивовані ґрунти є цінними та інформативними носіями інформації про умови їх формування. Однак, проблема діагностики, систематики, генезиса техноземів і на зараз актуальна для вирішення питань рекультивації. Вивчення мінливості екологічних та едафічних властивостей, продуктивності та родючості ґрунтів, які відновлюються є найважливішим методичним прийомом для оцінки ефективності процесу рекультивації. Тому для вирішення цієї проблеми та отримання уявлення про сучасний стан едафотопів науково-дослідного стаціонару ДДАЕУ крім загальноприйнятих методів дослідження ґрунтів нами застосовано мікроморфологічний метод [1]. Метою наших досліджень було встановлення первинних процесів ґрунтоутворення на техноземах представлених дерново-літогенними ґрунтами на червоно-бурих глинах науково-дослідного стаціонару ДДАЕУ з рекультивації земель за допомогою мікроморфологічного аналізу. Для проведення наукових досліджень були закладені едафічні розрізи та зроблено морфологічний опис. На варіанті, який представлений сумішшю червоно-бурих глин виділено 5 генетичних горизонтів. Для мікроморфологічної діагностики відбір ґрунтових монолітів проводили з кожного горизонту. Виготовлення шліфів виконувалось за загально прийнятим методом, розробленим Е.Ф. Мочаловою (1956). Розшифрування мікроморфологічної організації техноземів проводилось за загально прийнятою схемою О. І. Парфьонової та К.А. Ярилової (1977). Попередній опис ґрунтових сколів зроблено мікроскопічним методом (РЕМ 100-У), остаточний опис та мікроаналіз основних елементів рельєфу поверхні ґрунтових сколів проводився на електронному мікроскопі РЕММА-2 у режимі вторинних та відбитих електронів.

Вперше було вивчено мікроморфологічні особливості та систематизовано за Брюєром (1960) кутанні комплекси [2]. Поняття кутаного комплексу введено в термінологію В.О. Таргуляном і М.А. Бронніковою (2005) та розглядались ними як сукупність ілювіальних кутан в профілі текстурно-диференційних ґрунтів і є одним з носіїв інформації про екологічні фактори та ґрунтотворні процеси.

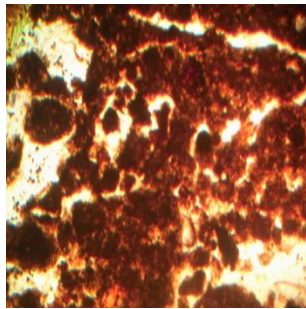
Дослідивши кутанний комплекс та описавши морфологічну різноманітність, виявлено, що мікроструктура не однорідна за профілем.



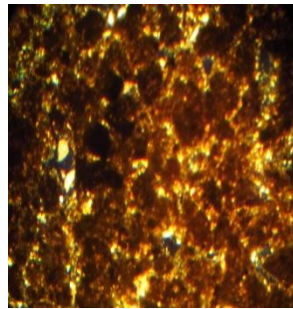
а



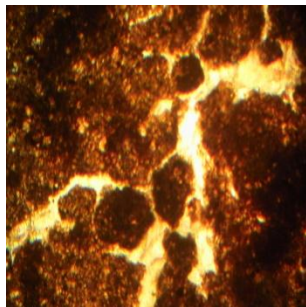
б



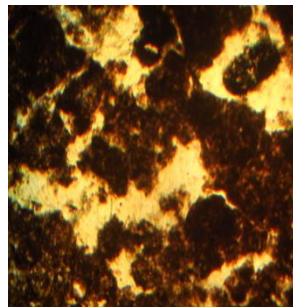
в



г



д



е

Рис. 1. Мікроморфологічні особливості горизонтів

- а – не прозорі карбонатні утворення X 60 нік ||;
 б – рослинні залишки на різних стадіях розкладення X 60 нік +;
 в – загальний вигляд X 60 нік ||;
 г – вуглеподібні залишки в плазмі X 100 нік ||;
 д – прості агрегати в порі X 60 нік +;
 е – порова система X 100 нік ||;

Переважає плазмово-пилувата у трьох нижніх горизонтах. (P_3 kt 28-96 см, P_4 kt 96-155 см, P_5 kt 155-205 см). Рослинні рештки зустрічаються тільки у перших трьох горизонтах (P_1 kt 0-8 см, P_2 kt 8-28 см та P_3 kt 28-96 см). (рисунок 1). В наступних горизонтах (P_3 kt 28-96 см, P_4 kt 96-155 см, P_5 kt 155-205 см) скелет відносно однорідний. Переважає дрібна та пилувата фракція мінеральних зерен. Основні мікроморфологічні особливості будови профілю обумовлені різними властивостями та походженням насипних шарів. Попри це, є і загальні характеристики, такі як – пилувато-плазмовий мікроустрій та наявність дрібнозернистого кальциту в плазмі. Верхні горизонти найбільш піддаються трансформації нового середовища. Це проявляється у ерозії кальцієвих утворень, та дії біологічних агентів. Ознаки останніх виражаються у появі гумусової плазми, вуглеподібних рослинних залишків, появі біогенних мікроагрегатів та пор.

Список літератури

1. Кацевич В.В. Еколого-мікроморфологічний аналіз оцінки техноземів науководослідного стаціонару ДДАЕУ // Матеріали II Міжнародної конференції "Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем". - Дніпропетровськ: видавництво «Арбуз», 2015 – С. 138-139
2. Brewer R. Cutans: their definition, recognition, and classification // Soil Sci. – 1960. – Vol. 11. – P. 280-290.

УДК 556

ВПРОВАДЖЕННЯ ВОДНОЇ РАМКОВОЇ ДИРЕКТИВИ

Ю.С.Миросенко

Регіональний офіс водних ресурсів в Дніпропетровській області

Підписання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС (27.06.2014) відкрило нові можливості та створило нові стандарти у різних сферах суспільного життя, включаючи водний сектор.

У 2015 році було розроблено Національну стратегію наближення законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля.

Її мета - приведення законодавства у повну відповідність до вимог права ЄС як на “папері”, так і у практиці застосування.

Наближення до законодавства ЄС ґрунтується на впровадженні в Українське законодавство 12 Директив, які прийняті у Європейському Союзі. З яких:

- у сфері екологічного врядування та горизонтальних питань – 4,
- у сфері якості води та управління водними ресурсами – 6,
- у сфері охорони природи – 2.

Зазначені Директиви вимагають внесення змін у дев'яносто законодавчих актів України.

Розглянемо коротко назви шести Директив у сфері якості води та управління водними ресурсами це:

- 1. Водна Рамкова Директива (ВРД)**
- 2. Повенева**
- 3. Про морську стратегію**
- 4. Про питну воду**
- 5. Нітратна директива**
- 6. Про міські стічні води**

Кінцева мета впровадження цих директив в наше законодавство є стаке управління водними ресурсами, попередження паводків, зменшення забруднення річок, покращення очистки стічних вод та покращення якості питної води.

Перехід до управління водними ресурсами за басейновим принципом пов'язаний із прийняттям Закону України від 4 жовтня 2016 року №1641-VIII «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом», який вступив в силу у лютому 2017 року.

Цей Закон враховує головні положення Водної Рамкової та Паводкової Директив Європейського Союзу і впровадження ряду механізмів управління на зразок європейських.

Законом внесено зміни до Водного кодексу України, а саме доповнено водогосподарську термінологію, зокрема:

- визначено формулювання басейнового принципу управління,

- гідрографічного і водогосподарського районування,
- масивів поверхневих і підземних вод і їх показників,
- планів управління річковим басейном і ризиками затоплення,
- водогосподарських балансів,
- категорій: район річкового басейну – річковий басейн – суббасейн – водогосподарська ділянка – масив вод.

Зазначено, що гідрографічною одиницею є район річкового басейну, яких в Україні встановлюються 9:

Дніпро,
 Дністер,
 Дунай,
 Південний Буг,
 Дон,
 Вісла (входять суббасейни Західний Буг і Сан),
 річок Криму,
 Причорномор'я,
 Приазов'я.

Вказано, що **Плани управління річковими басейнами** розробляються та виконуються з метою досягнення екологічних цілей, визначених для кожного району річкового басейну і затверджуються **Урядом кожні шість років**.

Плани управління ризиками затоплення розробляються та виконуються з метою зменшення потенційного негативного впливу затоплень на життєдіяльність людини, навколишнє природне середовище, культурну спадщину та господарську діяльність і теж затверджуються Урядом.

Також доповнено компетенцію державних органів, а саме:

1) Кабінету Міністрів - затвердження планів управління річковими басейнами та планів управління ризиками затоплення та порядків їх розроблення;

Постанова Кабінету Міністрів України від 18 травня 2017 р. №336 “Про затвердження порядку розроблення плану управління річковим басейном”

визначено механізм та встановлює єдині підходи до розроблення планів управління річковими басейнами, а також їх погодження та подання для затвердження, а також взаємодію між суб'єктами, які беруть участь у його розробленні. Крім того, Порядком визначена структура, за якою мають розроблятися плани управління усіма річковими басейнами, що відповідає вимогам Водної Рамкової Директиви ЄС. Виконання планів управління річковими басейнами сприятиме стратегічній екологічній цілі для всіх районів річкових басейнів - досягнення/підтримання "доброго" екологічного стану масивів поверхневих та підземних вод, а також "доброго" екологічного потенціалу штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод.

2) Міністерства екології і природних ресурсів

- виділення суббасейнів та водогосподарських ділянок у межах районів річкових басейнів;

наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 26.01.2017р. №25 "Про виділення суббасейнів та водогосподарських ділянок у межах встановлених районів річкових басейнів".

Розробка зазначеного наказу викликана необхідністю безпосереднього впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом. Зокрема для підготовки планів управління річковими басейнами, у тому числі розробки водогосподарських балансів, складання державного водного кадастру за розділом «Водокористування». Суббасейни та водогосподарські ділянки в річкових басейнах виокремлені за окремими кодами, які включають код моря, порядкові номери річкового басейну, суббасейну, водогосподарської ділянки. Зазначене кодування є необхідним для складання державного водного кадастру. **В Україні встановлюються 9 районів річкових басейнів: Дніпра, Дністра, Дунаю, Південного Бугу, Дону, Вісли, річок Криму, річок Причорномор'я, річок Приазов'я.**

- **затвердження меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок;**

наказ Міністерства екології та природних ресурсів від 03.03.2017р. №103 "Про затвердження меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок",

у якому відповідно до статей 131 та 15 Водного кодексу України, з метою впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом, затверджено Межі районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок.

- **порядку розроблення водогосподарських балансів;**

наказ Міністерства екології та природних ресурсів від 26.01.2017р. №26 "Про затвердження Порядку розроблення водогосподарських балансів".

На конкретних водогосподарських ділянках будуть співставлятися кількість та ступінь освоєння водних ресурсів. На основі водогосподарських балансів буде визначено дефіцитні водогосподарські ділянки, а також резерв водних ресурсів. Це дозволить для дефіцитних водогосподарських ділянок розробляти конкретні заходи з раціонального водокористування, такі як створення додаткових регулюючих ємностей, будівництво або реконструкція систем територіального перерозподілу стоку. Крім цього, Порядок розроблення водогосподарських балансів сприятиме впровадженню єдиних підходів у реалізації державної водної політики щодо спеціального водокористування, встановлення оптимальних режимів роботи водогосподарських систем, а також розробки правил їх експлуатації.

- **типового положення про басейнові ради;**

наказ Міністерства екології та природних ресурсів від 26.01.2017р. №23 "Про затвердження Типового положення про басейнові ради".

Визначено суть басейнової ради - це консультативно-дорадчий орган у межах території річкового басейну, утворений при Держводагентстві для вироблення пропозицій та забезпечення узгодження інтересів підприємств, установ та організацій у галузі використання і охорони вод та відтворення

водних ресурсів у межах басейну. До складу басейнових рад входять представники центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, інших зацікавлених організацій, установ, підприємств та представники громадськості.

- 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 від 14.01.2019р. №5 “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”.

Щодо поверхневих вод встановлюється:

1) екологічний стан масиву поверхневих вод визначається за біологічними показниками з використанням гідроморфологічних, хімічних та фізико-хімічних показників і на основі екологічного нормативу якості води класифікується як "відмінний", "добрий", "задовільний", "поганий" або "дуже поганий";

2) хімічний стан масиву поверхневих вод визначається за окремими групами забруднюючих речовин і на основі екологічного нормативу якості води класифікується як "добрий" або "недосягнення доброго";

3) екологічний потенціал штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод визначається за біологічними показниками з використанням гідроморфологічних, хімічних та фізико-хімічних показників і на основі екологічного нормативу якості води класифікується як "добрий", "задовільний", "поганий" або "дуже поганий".

- методики віднесення масиву підземних вод до одного з класів кількісного та хімічного станів масиву підземних вод;

Щодо підземних вод встановлюється:

1) кількісний стан масиву підземних вод визначається за співвідношенням забору підземних вод до її загального об'єму і класифікується як "добрий" або "поганий";

2) хімічний стан масиву підземних вод визначається за окремими групами забруднюючих речовин і класифікується як "добрий" або "поганий".

- переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод;

наказ Міністерства екології та природних ресурсів від 06.02.2017р. №45 “Про перелік забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод».

Статтями 15, 21¹ та 21² Водного кодексу України до компетенції Міністерства екології віднесено затвердження переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод.

До переліку пріоритетних речовин, за якими визначається хімічний стан масивів поверхневих вод та екологічний потенціал штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод, віднесено 45 речовин.

До переліку речовин/показників для визначення хімічного стану масиву підземних вод віднесено 15 речовин/показників.

- методики визначення масивів поверхневих та підземних вод;

Методика визначення масивів поверхневих та підземних вод (далі – Методика) дасть змогу завершити гідрографічне районування території України, створить передумови для впровадження державного моніторингу вод, розроблення та оцінки ефективності виконання планів управління річковими басейнами (далі – ПУРБ).

3) **Державного агентства водних ресурсів** – видача дозволів на спеціальне водокористування.

З метою удосконалення порядку видачі дозволів на спеціальне водокористування було прийнято *Закон України від 7 лютого 2017 р. №1830-VIII “Про внесення змін до деяких законодавчих актів України, що регулюють відносини, пов’язані з одержанням документів дозвільного характеру щодо спеціального водокористування”*.

Тепер для водокористувачів визначено єдиний перелік документів, необхідний для отримання дозволу. Так водокористувачі, що використовують менше 5 м³ на добу і не здійснюють скид стічних вод у водні об’єкти, не потребують отримання дозволу. Повну відповідальність за розробку нормативів гранично-допустимих скидів покладено на розробників (тепер нормативи скидів не потребують затвердження), а достовірність за всі подані матеріали, включаючи і нормативи скидів, - на водокористувача. Видача дозволу здійснюється Державним агентством водних ресурсів України через його територіальні органи.

Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 23.06.2017 №234 «Про затвердження форми дозволу на спеціальне водокористування та форми нормативного розрахунку водокористування і водовідведення» встановлені відповідні форми для заповнення даних.

Для одержання дозволу на спеціальне водокористування водокористувач звертається до відповідних центрів надання адміністративних послуг із заявою, до якої додаються:

- обґрунтування потреби у воді з помісячним нормативним розрахунком водокористування і водовідведення;

- опис та схема місць забору води та скиду зворотних вод;

- нормативи гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами (з розрахунком на кожний випуск (скид) окремо);

- затверджені індивідуальні технологічні нормативи використання питної води (для підприємств та організацій житлово-комунального господарства, суб'єктів господарювання, які надають послуги з централізованого водопостачання та/або водовідведення);

- копія правовстановлюючих документів на водні об'єкти (для орендарів водних об'єктів).

З метою врегулювання та формування повноважень в сфері державного водного кадастру прийнято постанову Кабінету Міністрів України від 31 травня 2017р. №372 “Про внесення змін до постанов Кабінету Міністрів України від 8 квітня 1996р. №413 “Про затвердження Порядку ведення державного водного кадастру”

Відповідно до внесених змін Державний водний кадастр ведеться:

Державною службою з надзвичайних ситуацій (гідрометеоцентром) за розділом “Поверхневі води” у частині проведення постійних гідрометричних, гідрохімічних спостережень за кількісними і якісними характеристиками поверхневих вод згідно з програмою, що затверджується Міністерством внутрішніх справ, за погодженням з Міністерством екології та природних ресурсів та Державним агентством водних ресурсів;

Державним агентством водних ресурсів за розділом “Поверхневі води” у частині обліку поверхневих водних об'єктів та за розділом “Водокористування”;

Державною службою геології та надр за розділом “Підземні води”.

УДК: 504.453:551.583(477.41/.42)

ПРОБЛЕМА ФУНКЦІОНУВАННЯ МАЛИХ РІЧОК ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Бельська О.В., науковий співробітник
Поліський природний заповідник
e-mail: *Olucky@i.ua*

Малі річки Полісся України – розгалужена водна мережа, що живить ліси, створює особливий мікроклімат, є джерелом водопостачання та рекреації населення. Живлення цих водних об'єктів відбувається, в першу чергу, за рахунок опадів, в меншій мірі підземними водами. Найбільший вплив на формування стоку річок має сніговий покрив, що живить також заболочені заплави та болота, з яких Поліські річки мають вихід.

Поліський природний заповідник має розгалужену струмково-річкову мережу. Через територію Поліського природного заповідника протікають чотири малі річки, що відносяться до басейну Дніпра:

Болотниця – права притока р. Уборть, протяжність 58 км, площа басейну 852 км², протікає вздовж східного кордону заповідника, протяжність по території заповідника 20 км.

Плотниця - права притока р. Уборть, протяжність річки 24 км, площа басейну 144 км², протяжність по території заповідника 4 км.

Жолобниця – ліва притока р. Болотниця, протяжність річки 23 км, площа басейну 98,7 км², протяжність по території заповідника 7 км.

Уборть - права притока р. Прип'ять, протяжність 292 км, площа водозбірного басейну — 5 820 км², протяжність через заповідник 17 км.

За характеристиками річки відповідають типовим рівнинним: чітко виражені в рельєфі, мають низькі береги із заболоченими заплавами, широкі долини, малу швидкість течії. Живляться річки в основному з опадів, поповнення за рахунок ґрунтових вод відбувається в посушливий та морозний періоди.

За гідрохімічними показниками вода в річках слабо мінералізовані (ступінь мінералізації 80-200 мг/л), багата на гумінові органічні сполуки та слабо насичена киснем. [1]

Багаторічні спостереження за режимом річок показав, що річковий стік упродовж року нерівномірний. Навесні зазвичай він складав до 50-72%; влітку – до 5-14%; в осінній період – до 4-12%. Взимку річковий стік складав 13-30%. Максимальні витрати води спостерігаються під час підйому в період весняної повені, що в середньому продовжувалася 10-30 діб, а також під час літніх паводків, що зазвичай спостерігалися наприкінці червня та в липні в період зливових дощів. Меженні періоди спостерігалися в червні та максимальні в серпні. Осінній підйом води розпочинався з початком затяжних осінніх дощів в

вересні-жовтні. Зимовий мінімум формувався з настанням мінусових температур, що унеможливило атмосферне живлення.

Значний вплив у формуванні режиму поліських річок зумовлюють болота, що акумулюють атмосферну вологу. Загальна площа боліт в заповіднику становить 2209,5 гектарів.

Внаслідок глобальних кліматичних змін, що ми спостерігаємо з кінця 20 сторіччя, відбулися суттєві зміни у формуванні річного стоку малих річок Полісся, в тому числі і на території Поліського природного заповідника. В першу чергу це пов'язано зі зміною температурного режиму та характеристик розподілу опадів. Збільшення середньої річної температури позначилось, в перше чергу, на характеристиці зимового періоду. М'які зими з частими продовжуваними відлигами та дощами значно збільшили річковий стік взимку, і наразі, за нашими спостереженнями, він складає в середньому 20-40%. Суттєво зменшився весняний стік до 17-38% в тому числі за рахунок скорочення періоду метеорологічної весни, а також через зимові відлиги з повним таненням снігу, що формує збільшення зимового стоку, та фактично незначним сніговим запасом на період початку весни. Показник рівня стоку для літньо-осіннього періоду складає 28-58% за рахунок пізніх осінніх опадів.

В результаті, максимальне підняття води спостерігається на початку весняного періоду під час танення снігу та льодоходу. Весняна повінь скоротилася до 7-15 діб, після чого відбувається поступове падіння рівня води. Відсутність продовжуваного в часі дощового періоду в весняно-літній сезон та переважання короточасних інтенсивних злив у спекотний період не дозволяють сформуватися літнім паводкам. А посухи, що в останні роки спостерігаються більшу частину літа та першу половину осені, відсунули період межені на вересень-жовтень. Виключенням став 2018 рік, що всупереч останнім тенденціям характеризувався досить вологим прохолодним літом, меженний період припав на кінець серпня – початок вересня, а осінній підйом розпочався наприкінці вересня.

Пертурбація в розподілі опадів через кліматичні зміни також відбилася і на функціонуванні боліт, що підтримують річковий стік. Збільшення стоку в зимовий період та недостатня кількість снігового покриву різко зменшили запаси вологи в болотах, що призвело до їх осушування вже на початку літа. Таким чином, наразі болота не можуть акумулювати значну кількість вологи, щоб підтримувати водний режим річок протягом достатньо довгого періоду.

Враховуючи отримані результати, ми можемо констатувати факт негативного впливу глобальної зміни клімату на функціонування малих річок, що безпосередньо відбивається на розвитку екосистем заповідника.

Література.

Природа Украинской ССР: Моря и внутренние воды . – Київ : Наукова думка, 1987 . – 221 с.

У роботі конференції взяло участь понад 70 осіб: представники Регіонального офісу водних ресурсів Дніпропетровської області, Державного регіонального проектно-вишукувального інституту «Дніпродіпроводгосп», ПП «Перемога АВК», науковці ДДАЕУ та студенти факультету водогосподарської інженерії та екології.

Рішення конференції :

Відзначивши важливість нагальних проблем сьогодення щодо стану водних ресурсів Придніпров'я та прийнявши до уваги напрацювання конференції та світової спільноти в цьому аспекті, учасники конференції вважають за необхідне:

1. Сприяти обізнаності українських науковців та студентства з питань новітніх технологій в галузі використання водних ресурсів, удосконалювати формування знань та вмінь студентів щодо засад дбайливого ставлення до водних ресурсів;

2. Докладати зусиль по проведенню суспільних заходів з популяризації геоecологічних засад в природокористуванні.

3. Зміцнювати партнерство серед зацікавлених сторін, включаючи державні органи, громадські організації, місцеві громади, молодь для розробки заходів та здійснення дій, направлених на рішення проблем водопостачання, санітарії, використання земель водного фонду, сприяти залученню всіх верст населення для досягнення цілі дбайливого ставлення до водних ресурсів.

4. Прийняти до уваги рішення Міжнародної конференція високого рівня по Міжнародному десятиліттю дій "Вода для сталого розвитку, 2018-2028 рр.", яка відбулася в місті Душанбе, Республіка Таджикистан, 20-21 червня 2018 року, з метою обговорення шляхів досягнення цілей сталого розвитку суспільства на період до 2030 року.

5. Вважати за доцільне розширювати і поглиблювати дослідження за напрямками роботи регіональної науково-практичної конференції.