



Дніпрорудненський індустріальний коледж
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Приватне акціонерне товариство «Племзавод Степной»
Відділ з благоустрою та екології виконавчого комітету
Мелітопольської міської ради Запорізької області
Басейнова рада річок Приазов'я

МАТЕРІАЛИ

XI-ої НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«МЕЛІОРАЦІЯ ТА ВОДОВИКОРИСТАННЯ.»

*Технології та еколого-економічні рішення
в сучасних умовах господарювання»*



м. Дніпрорудне, 02 липня 2020 р.



**Дніпрорудненський індустріальний коледж
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Приватне акціонерне товариство «Племзавод Степной»
Відділ з благоустрою та екології виконавчого комітету
Мелітопольської міської ради Запорізької області
Басейнова рада річок Приазов'я**

МАТЕРІАЛИ

XI-ої НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«МЕЛІОРАЦІЯ ТА ВОДОВИКОРИСТАННЯ.

**Технології та еколого-економічні рішення
в сучасних умовах господарювання»**

м. Дніпрорудне, 02 липня 2020 р.

Матеріали XI-ої науково-практичної конференції «Меліорація та водовикористання. Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання» / Укладачі: С.І. Мовчан (відповідальний за випуск), В.Л. Іконніков, С.О. Ісаченко. Дніпрорудненський індустріальний коледж, ФОП «Ландар С.М.», Дніпрорудне, 2020 р. 108 с.

Збірник містить матеріали доповідей XI-ої науково-практичної конференції «Меліорація та водовикористання. Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання». Розглянуто питання раціонального використання, збереження та відтворення водних ресурсів у водогосподарському комплексі країни.

Розраховано на спеціалістів у галузі водогосподарського комплексу країни, викладачів та студентів навчальних закладів різного рівня акредитації, які використовують результати наукових досліджень у своїй науково-педагогічній діяльності.

Інформацію наведено мовою оригіналу.

Редакційна колегія виправила **орфографію**.

Деякі відхилення від стандарту зумовлені специфікою матеріалу.

Відповідальність за зміст представленого матеріалу несе автор.



**XI-а НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«Меліорація та водовикористання»
Технології, еколого-економічні рішення
в сучасних умовах господарювання»**

Відповідальний за випуск:

Мовчан С.І.

Редагування:

Синяєва Л.В., Дереза О.О.

Комп'ютерна верстка та оформлення:

Мовчан С.І., Ісаченко С.О.

Поштова адреса відділу: вул. Я. Мудрого, 2, м. Мелітополь, Запорізька область.

Електронна адреса відділу: ecology@mlt.gov.ua, тел. (0619) 49-03-11.

Офіційна сторінка на фейсбук <https://www.facebook.com/ecomlt/>

Тираж 100 екз. на замовлення Відділу з благоустрою та екології ММР ЗО.

© Дніпрорудненський індустріальний коледж, 2020 р.

© ПрАТ «Племзавод Степной Запорізької області Кам'янсько-Дніпровського району, 2020 р.

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2020 р.

© Відділ з благоустрою та екології ММР ЗО, 2020 р.

ДНІПРОРУДНЕНСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ КОЛЕДЖ



Новік Наталія Вікторівна – директор Дніпрорудненського індустріального коледжу з 2017 року, викладач економічних спеціальних дисциплін, спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії, методист.

Загальний стаж педагогічної діяльності 23 роки,

Освіта Санкт-Петербурзький гірничий інститут ім. Г.В. Плеханова, 1992 рік, спеціальність «Гірничі машини та комплекси».

Приватний вищий навчальний заклад «Бердянський інститут підприємництва», 2005 рік, спеціальність Економіка підприємства.

З 2018 року навчається в аспірантурі НУ ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА за спеціальністю 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність».

Підвищення кваліфікації: у 2017 році - НАПНУ ДВНЗ «Університет менеджменту освіти», у 2018 році – п'ятитижневе навчання за «Програмою для адміністраторів коледжів ССАР-2018» при Державному Університеті Флориди, США за сприяння МОНУ.

Коледж створений як Дніпрорудненський вечірній гірничий технікум розпорядженням Ради народного господарства Придніпровського економічного району від 12.07.1963 р. за № 1042 - р. Наказом Міністерства чорної металургії УРСР від 10.09.1966 р. технікум перейменовано на Дніпрорудненський гірничий технікум з денним і вечірнім відділенням. Наказом Міністерства чорної металургії УРСР від 02.02.1983 р. за № 21-к технікум перейменовано на Дніпрорудненський індустріальний технікум. На виконання Постанови Кабінету Міністрів України від 24.01.1997 р. за № 78 технікум передано до сфери управління Міністерства освіти України. Він діє на підставі Закону України “Про освіту”, Державної національної програми “Освіта (Україна ХХІ століття)”. Наказом Міністерства освіти і науки України від 18.02.2020 р. за № 231 Дніпрорудненський індустріальний технікум перейменовано на Дніпрорудненський індустріальний коледж. В структурі коледжу денне і заочне відділення. Освітню діяльність, пов’язану з наданням фахової передвищої освіти на рівні кваліфікаційних вимог до фахового молодшого бакалавра, коледж веде за ліцензією Міносвіти на основі базової і повної загальної середньої освіти за спеціальностями та освітньо-професійними програмами.

З 2000 року в коледжі відновлено також заочне відділення, на якому проводяться заняття за наступними спеціальностями: 184 «Гірництво»; 133 «Галузеве машинобудування»; 192 «Будівництво та цивільна інженерія»; 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність».

Коледж розташований в одному корпусі, який побудовано у 1966 році за типовим проектом. Загальна площа складає 10551 м². Площа учбово-лабораторних будинків складає 7354 м², що в розрахунку на одного студента становить 18,3 м².

Дніпрорудненський індустріальний коледж – єдиний фаховий навчальний заклад на 4 райони – Василівський, Веселівський, Михайлівський, Кам'яно-Дніпровський та м. Енергодар, який здійснює підготовку фахівців за вищезазначеними спеціальностями, тому випускники користуються попитом і на 100% працевлаштовані.

Налагоджено співпрацю з Інститутом ПТО НАПН України, НТУ Дніпровська Політехніка, НУ Запорізька Політехніка, ТДАТУ ім. Дмитра Моторного тощо.

Розширюються зв'язки з підприємствами-роботодавцями з метою вдосконалення виробничих навичок майбутніх спеціалістів під час практичного навчання студентів та їх подальшого працевлаштування, залучення роботодавців до навчального процесу, перегляду освітньо-професійних програм та навчальних планів. Підписані угоди про співпрацю з ПрАТ ЗЗРК, НАЕК ВП АТОМЕНЕРГОМАШ, ПАТ МОТОР СІЧ тощо.



Колектив Дніпрорудненського індустріального коледжу

**ПРОМИСЛОВІ ВИПРОБУВАННЯ
ПРИЛАДУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ
В СИСТЕМІ ОБОРОТНОГО ТЕПЛОДОПОСТАЧАННЯ**

Кюрчев Володимир Миколайович, член-кореспондент НААН України, д.т.н.,
професор, ректор Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного (м. Мелітополь),
Мовчан Сергій Іванович, к.т.н., доцент,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного (м. Мелітополь),
Андріанов Олександр Анатолійович, к.т.н.,
Український національний комітет міжнародної торгової палати
(ICC UKRAINE) (м. Київ),
Бережецький Олександр Васильович, к.т.н.,
Товариство з обмеженою відповідальністю «САВ КОМПЛЕКТ» (м. Запоріжжя)

***Анотація.** Розглянуто питання дослідно-промислових випробувань приладу імпульсної високочастотної підготовки та використання технічної води контуру водяного охолодження внутрішньої півфази електроду №2 печі №32 цеху №4 акціонерного товариства «Запорізький завод феросплавів». Прилад використовувався з метою очищення внутрішніх елементів контуру водяного охолодження від старого накипу та недопущення формування нового, безпосередньо в умовах експлуатації печі.*

Підсумки випробувань довели надійність, ефективність та тривалість процесів захисту та боротьби із накипом і біообростанням на робочих поверхнях елементів контуру без застосування механічного очищення та застосування хімічних реагентів.

Технологія безхімічного оброблення води у контурі водоохолодження металургійних печей базується на застосуванні підібраного, встановленого, та контрольованого приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води, що неінтрузивно (ззовні, без порушення суцільності труби або виробу) монтується на трубу безпосередньо перед входом охолоджуючої води у випробувальний об'єкт та підключається до електричної мережі змінного струму напругою 220В.

Отримані результати випробувань приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води в робочому режимі, які проводилися у жорстких умовах працюючої металургійної печі під час реального виробничого процесу, наочно довели надійність та ефективність процесу захисту та боротьби із накипом на робочих поверхнях елементів контуру водоохолодження печі, забезпечуючи екологічну безпеку водних об'єктів, збільшення міжремонтного періоду експлуатації феросплавної печі, зменшення обсягів та вартості ремонтних робіт.

***Ключові слова:** контур водоохолодження, металургійна піч, прилад імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води, накип та біовідкладення, системи оборотного водопостачання.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з науковими чи практичними завданнями. Системи теплозабезпечення, водопостачання і водовідведення є важливою складовою і умовою функціонування населених пунктів, містечок і міст країни. Вищезначені системи складають основу інфраструктури яка безпосередньо відповідає рівню розвитку технічної й технологічної оснащеності в цій галузі. Важливою складовою для кожної системи є вода, водні ресурси. Від їх дбайливого і раціонального використання залежить не лише екологічна безпека, а також життя всього живого на землі, насамперед людини.

Життєдіяльність людини безпосередньо або тісно пов'язані з функціонуванням великої кількості різноманітних підприємств різних галузей зі значним використанням водних ресурсів в процесі виробництва, насамперед:

- атомна, теплова енергетика, гідроелектростанції
- гірничозбагачувальні комбінати, фабрики, промислові об'єднання
- різного роду шахти, кар'єри, рудоуправління
- електрометалургійні, металургійні заводи, фабрики, комбінати, об'єднання
- підприємства машинобудування, харчової та переробної промисловості

В наведених прикладах систем водного господарства для використання зворотних вод наведені характеристики і умови утворення. На ТЕС зворотні води розділені на три потоки: господарсько-побутові стічні води, забруднені дощові води і виробничі стічні води. Авторами запропоновано відповідні технологічні способи в яких перевіряється склад стічних вод і порівнюється з нормативною якістю. Використання розроблених схем кондиціонування зворотних вод та їх повторного використання для технічних потреб дозволяє оптимізувати витрати на системи водного господарства водокористувачів, забезпечити екологізацію виробництва при суттєвому зменшенні скиду зворотних вод та витрати на реагенти, електроенергію і водоспоживання [1, стор. 129].

Водні об'єкти країни характеризуються постійно зростаючим техногенним навантаженням переважної більшості промислових підприємств. Постійні об'єми стічних вод, широкий спектр стійких забруднень, утворення забруднень «нового покоління», які утворюються під впливом підвищених температур. Насамперед, це стосується теплотехнічної та теплоенергетичних галузей на яких стійкі забруднення утворюються під впливом значних температурних перепадів. Тому, підпорядкування водовикористання в системах оборотного тепловодопостачання визначають важливу прикладну інженерно-технічну задачу для водного господарства промислових підприємств вищезначених галузей.

Актуальність дослідження – очищення внутрішніх елементів контуру водяного охолодження від старого накипу та недопущення формування нового, безпосередньо в умовах експлуатації печі № 32, цех № 4 АТ «Запорізький завод феросплавів». Постійно зростаюча вартість води, у тому числі якісної води, техногенне навантаження на водні об'єкти країни підприємств теплотехнічної і теплоенергетичної галузей потребує дослідження й впровадження в системи оборотного тепловодопостачання сучасних технологій пов'язаних із вирішення сучасних техніко-екологічних задач і завдань. Забезпечення екологічної безпеки і досконалості щодо використання води в теплотехніці й визначає актуальність обраного напрямку досліджень.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями: захист та боротьба із накипом на робочих поверхнях елементів контуру водоохолодження печі, що забезпечує екологічну безпеку водних об'єктів, збільшення міжремонтного періоду експлуатації феросплавної печі, зменшує обсяг та вартість ремонтних робіт.

Використання приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки обумовлено багатьма позитивними якостями, що створюють умови для широкого спектру їх застосування. Наприклад, прилад електромагнітної підготовки води на окремих об'єктах промислових підприємств використано на:

- ПрАТ «Полтавський ГЗК» - теплосиловий цех - котел ДКВР-20/13, шламовий цех - маслостанції - кожухотрубні теплообмінні апарати, водонагрівачі адмінбудівлі;
- ПрАТ «Запоріжбразив» - пластинчатий теплообмінник компресорного цеху;
- АТ «Запорізький завод феросплавів» - охолодження елементів плавильної печі № 32, цех № 4;
- Зестафонський завод феросплавів (м. Зестафоні, Грузія) – охолодження плавильної печі;
- ВП ЗАЕС ДП НАЕК «Енергоатом», м. Енергодар – теплообмінник дистилляту СК-1;
- ТОВ «Стратегія БМ», м. Київ - захист всіх елементів печі для виплавки титану;
- ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» - кожухотрубні теплообмінні апарати маслоохолодження компресорних станцій;
- БАСЕЙН ДЮСШ № 10, м. Кривий Ріг – захист від бактерій та біовідкладень;
- ТОВ «ДАНОН ДНПРО», м. Херсон – градирня;
- ПрАТ «Оболонь», м. Київ – трубчастий теплообмінник цеху купажу «Живчик» та трубопровід подачі води на компресорну установку, захист від карбонатних та біовідкладень;
- ТОВ ВП «Роганський м'ясокомбінат», м. Харків – захист лінії живлення парових котлів, від карбонатних, біовідкладень та накипу;
- ДП «Антонов», м. Київ – захист лінії охолодження компресорів високого тиску від утворення накипу;
- ХВО ДТЕК «Придніпровська ТЕС», м. Придніпровськ - захист трубопроводу ділянки ХВО від карбонатних та біологічних відкладень;
- КП «КІЇВТЕПЛОЕНЕРГО» – захист трубчатого теплообмінника (ВВП ГВП), Дарницький район м. Київ, від накипу та біологічних відкладень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз літературних джерел показує, що, враховуючи проблеми сьогодення у галузі систем тепловодопостачання, існує потреба удосконалення й постійного розвитку або навіть розробки нових інженерно-технічних рішень, які спрямовані на створення умов експлуатації відповідно до науково-технічного рівня з урахуванням останніх досягнень науки і техніки у цій галузі.

Радикальним способом боротьби з відкладеннями є механічна обробка. В пристрої очищення внутрішньої поверхні трубопроводу використовується механічне видалення шарів відкладень на внутрішній поверхні трубопроводів [2].

Відома конструкція запобіжного пристрою для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу [3].

Відомий запобіжний пристрій для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу [4].

Для оброблення стічних вод використовується електромагнітний фільтр-сепаратор. Система в основі якої використовується комбінація при різному розташуванні окремих елементів фільтр-сепаратора. Інженерні рішення дозволяють інтенсифікувати процес оброблення стічних вод. [5-7].

Інженерні рішення, які за фізичною сутністю відповідають застосуванню імпульсній високочастотній електромагнітній обробці води, потребують демонтажу, розбирання - складання обладнання, що потребує повної зупинки виробництва, або дублювання комплекту обладнання, які ведуть до великих витрат часу та додаткових трудових витрат при проведенні ППР. Імпульсна високочастотна електромагнітна обробка води забезпечує підготовку і використання води в системах оборотного тепловодопостачання без порушення суцільності металевих поверхонь та не потребує зупинки виробництва.

Пристрій для електронної обробки рідини в трубопроводі включає в себе основні елементи, а саме: перший та другий з магнітопровідного матеріалу, що рівномірно монтуються навколо/впоперек трубопроводу. Пристрій генерує імпульси перемінної частоти навколо трубопроводу та створює магнітне поле в рідині, яка підлягає обробці, в обидва боки від місця розташування приладу на трубопроводі [8].

Спосіб інгібування корозії щонайменше в одній необхідній області витягнутої металевої конструкції, що включає застосування високочастотного електромагнітного сигналу до структури таким чином, що в структурі встановлюється хвиля (ефект стоячої хвилі) з потенціалом гальмування корозії на необхідну область (і) структури. Спосіб переважно застосовується до трубопроводу нафтових свердловин, щоб запобігти корозії зовнішньої поверхні трубопроводу поблизу зони видобутку нафти [9].

В конструкції приладу встановлено електроди в області електропровідної рідини, яка протікає по трубі. Прилад включає: а) серцевину з магнітопровідного матеріалу, що оточує трубу, б) енергетичну первинну котушку, яка створює електричне поле всередині рідини, в) вторинний прохід, з'єднаний в області протікання рідинного середовища, і обмеження потоку рідини у вторинному проході до створення електричного опору, уздовж якого через рідину протікає електричний струм [10].

Відомий спосіб і пристрій для обробки рідини, такої як вода в трубопроводі, з метою інгібування утворення накипу, корозії, де сигнали сукцесії або радіочастоти використовуються для створення електромагнітного поля, що має, як правило, кругові потоки в потоку у співвісному зв'язку з трубопроводом, поле, яке розповсюджується вздовж осі трубопроводу. Поле створюється сердечником, встановленим у корпусі, який охоплює трубопровід [11].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена.

Використання води в системі оборотного тепловодопостачання складається з декількох взаємопов'язаних технологічних операцій: підготовки та використання води, періодичний контроль параметрів і режимів в роботі кожухотрубного теплообмінного апарату та ін. Тому, розроблення технологічної схеми, спрямованої

на забезпечення ефективності в роботі системи оборотного тепловодопостачання.

Метою випробувань приладу «Hydroflow Industrial (test)» є доведення на практиці, в умовах реального виробництва, ефективності його роботи шляхом демонстрації, за погоджений період часу, суттєвого зменшення товщини шару відкладень на внутрішніх стінках досліджуваних водоохолоджувальних елементів феросплавної печі з відповідним покращенням процесу тепловідведення з цих елементів та підсумковою можливістю збільшення регламентних періодів ППР, що, у свою чергу, дозволить поліпшити економічні та технологічні показники ремонтів та експлуатації феросплавних печей.

Об'єкт випробувань. Згідно із затвердженою Головою Правління АТ «Запорізький завод феросплавів» «Програмою проведення пілотних випробувань приладу електромагнітної обробки води «Hydroflow Industrial (test)» тестування відбувалося на внутрішній полуфазі електроду №2 печі № 32 цеху № 4 АТ «Запорізький завод феросплавів» [12].

Викладення основного матеріалу досліджень.

Умови експлуатації системи охолодження печі № 32 цеху № 4 АТ «Запорізький завод феросплавів».

Згідно із виробничими планами та технологічними картами, обладнання працювало, більшість часу, у сталому режимі та виробляло сплав ФМн-70.

Процес виробництва цього сплаву, згідно із регламентом, є найбільш жорстким з точки зору температурних (а відповідно – водоохолоджуваних) параметрів.

Температура води на вході: 24-32°C

Температура води на виході: 40-60°C

Типовий тиск: 2,5-3,0 кгс/см².

Витрати води на піч: 400 м³ /год

Аналіз показників якості води наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Показники якості води другого оборотного циклу умовно чистих вод

Другий оборотний цикл умовно-чистих вод		
рН	ед.рН	8,38
Прозорість	см	15
Жорсткість	ммоль/дм ³	14,93
Лужність	ммоль/дм ³	2,86
Хлориди	мг/дм ³	123,4
Кальцій	ммоль/дм ³	11,17
Магній	ммоль/дм ³	4,34
Зважені в-ва	мг/дм ³	24
Сухий залишок	мг/дм ³	1358
Окислюваність	мг/дм ³	30,37
Сульфати	мг/дм ³	560
Марганець	мг/дм ³	0,15
Залізо загальне	мг/дм ³	0,25
Кремній	мг/дм ³	11,25

Стан водоохолоджувальних елементів печі №32 на початок випробувань

Перед монтажем ремонтних півкілець, їх порожнина, у доступних місцях, зачищається механічним способом. Поверхні порожнин є дуже шорсткими, що сприяє підвищеному накипоутворенню та зменшенню вільного отвору для циркулювання охолоджуючої води. У підсумку, спостерігається погіршення тепловідводу від навантажених елементів печі, зменшення зусиль на пружинах, що притискають щоби до електроду, в наслідок чого збільшуються витрати електроенергії, зростає вірогідність виникнення аварійних ситуацій та скорочення міжремонтного періоду, що знижує ефективність печі.

Треба додатково підкреслити, що прилад «Hydroflow Industrial (test)» було змонтовано не на тільки-но виведену з ремонту піч, а після місяця її роботи в звичайному режимі. Таким чином, весь цей місяць, на водоохолоджувальних елементах печі відбувалися інтенсивні процеси накипоутворення та зменшення розміру вільного отвору для циркуляції води.

Також, для чистоти експерименту, було проведено порівняння із півкільцями печі №38, які відпрацювали без захисту 110 діб, детальний вигляд яких зафіксовано у «Звіті обстеження півкілець печі №38 цеху №4 АТ «Запорізький завод феросплавів» у період ППР», затвердженого керівництвом заводу (додається).

Завершення випробувань:

Прилад «Hydroflow Industrial (test)» пропрацював безпосередньо до закінчення процесу експлуатації печі №32 у зв'язку з її плановим виводом у ППР та було демонтовано у 9 год. 00 хв. «11» квітня 2019р.

Перед демонтажем, за допомогою осцилографу, було здійснено контрольну фіксацію форми та потужності сигналу Hydropath на контрольному та суміжному контурах водоохолодження. На контрольному контурі сигнал Hydropath, за формою та потужністю, повністю співпадав із паспортним, на суміжному – сигнал практично не було.

Процес демонтажу було зафіксовано представниками ТОВ «Гідрофлоу Україна».

Опис стану елементів, що порівнюються:

По закінченні випробувань було проведено зовнішній огляд із фото-фіксацією та порівнянням між собою аналогічних, розташованих на захищеному та незахищеному сигналом Hydropath півкільцях.

Особливу увагу було приділено ретельному аналізу стану півкілець у різних фазах їх експлуатації, підсумки якого було покладено у базу даного звіту.

Розкриття півкілець показало наступне:

1. Порівняння стану півкілець

Для порівняння, із застосуванням фото-фіксації, було співставлено стан внутрішніх водоохолоджувальних поверхонь наступних півкілець:

А. Півкільце, що раніше експлуатувалося у феросплавній печі, порожнину якого було розкрито, очищено механічним шляхом під час ППР та підготовленого до монтажу на піч №32 на час випробувань після виходу з ремонту;

Б. Півкільце полуфази печі №32, яке, на протязі 105 діб, безпосередньо піддавалося дії сигналу Hydropath;

В. Півкільце полуфази печі №32, яке, на протязі 105 діб, опосередковано піддавалося дії сигналу Hydropath;

Г. Раніше демонтоване після експлуатації на протязі 110 діб півкільце печі №38, яке не піддавалося дії приладу «Hydroflow Industrial (test)» у типовому стані.

Стан півкільця печі №38, після 110 діб експлуатації, було зафіксовано раніше у «Акті Обстеження півкільця печі №38, цех №4, АТ «Запорізький завод феросплавів» у період ППР», що додається.

Орієнтовний розмір вільного отвору для проходження води у верхній частині протоки цього півкільця складає лише 5x40мм (площа = 200 кв.мм), що є явно недостатнім для водоохолодження печі.

Доцільність застосування для порівняння півкільця з печі, необробленої сигналом Hydropath, обґрунтовано у Примітці до п.4.4. Програми випробування.

Підсумки порівняння стану півкільця:

А. Стан півкільця, яке пройшло процес попереднього механічного очищення та підготовки і було встановлено па піч №32 перед її вводом до дослідно-випробувальної експлуатації:



а) до випробування



б) після випробування

Рис. 1. Стан елемента півкільця

Б. Півкільце _печі №32, що було безпосередньо піддано дії сигналу Гідропас

Розтин півкільця, демонтованого з печі №32 після тестових випробувань приладу «Hydroflow Industrial (test)» упродовж 105 діб з «26» грудня 2018р. по «10» квітня 2019р. (загальний міжремонтний термін експлуатації печі складає 136 діб (з «25» листопада 2018 р. по «10» квітня 2019 р.) показав наступне:

1.Верхня частина півкільця



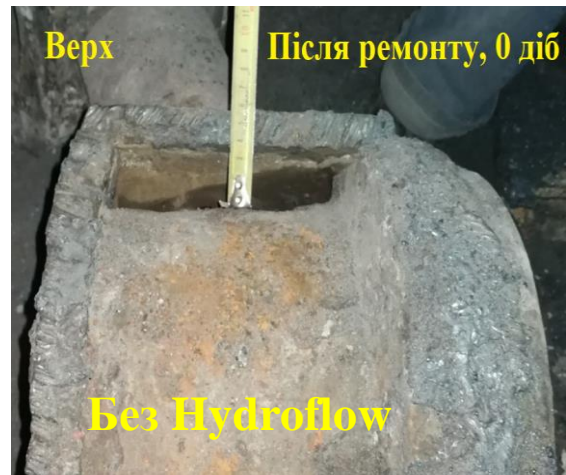


Рис. 2. Стан елемента півкільця

З наведених результатів *Висновок*: Завдяки дії приладу «Hydroflow Industrial (test)» досягнуто відсутність обростання вільного отвору протоки верхньої частини бобишки відкладеннями.

У порівнянні зі станом півкільця печі №38, що відпрацювало 110 діб без впливу приладу (див. п. Г даного звіту), вільний розмір отвору протоку суттєво збільшено з 5x40 мм (площа = 200 мм²) до 38x180 (площа = 7000 мм²) тобто у 35 раз.

Треба особливо підкреслити, що такі порівняльні результати отримано при терміні успішної експлуатації підконтрольного півкільця на 24% більшому, ніж у порівняльного зразку з аналогічної печі №38, та на 13,3% більшому, ніж регламентований період.

Показники охолодження контуру та візуальний зовнішній огляд стану порожнини півкільця дозволяють стверджувати, що експлуатацію півкільця впевнено можна було б продовжити і надалі, поза межами регламенту, якби не загальна зупинка печі №32 з інших причин.

Наочно видно, що *висновок*: Збільшення площі перетину вільного отвору для протоку води у 35 разів є красномовним доказом позитивного впливу застосування на даному водоохолоджувальному контурі приладу «Hydroflow Industrial (test)».

Слід також врахувати, що прилад «Hydroflow Industrial (test)» було встановлено на контрольний водоохолоджувальний контур не на весь період ППР, а після 31 доби експлуатації у традиційному, тобто – без захисту сигналом Hydropath, режимі.

Весь цей час (30%), у контурі відбувалися звичайні інтенсивні процеси відкладень у твердому вигляді на внутрішній поверхні протоку солей жорсткості, часток окалини, корозії металу та інших з відповідним зменшенням вільного перетину отвору та погіршенням тепловідведення з елементів печі.

Внаслідок того, що ГОЛОВНОЮ МЕТОЮ ВИПРОБУВАНЬ приладу «Hydroflow Industrial (test)» було беззаперечне доведення ефективності його роботи шляхом доведеної повної ліквідації шару відкладень на внутрішніх стінках досліджуваних водоохолоджувальних елементів феросплавної печі з відповідним покращенням процесу тепловідведення з цих елементів та підсумковою можливістю збільшення регламентних періодів ППР.

Дані, наведені у звіті, переконливо доводять, що довготривалі виробничі випробування приладу електронної обробки води «Hydroflow industrial (test)» продемонстрували [12]:

1. Високу ефективність цього методу при видаленні наявних та запобіганні утворення нових карбонатних відкладень на виробничих об'єктах феросплавної промисловості, зокрема - системах водоохолодження феросплавних печей;

2. Можливість досягнення суттєвого покращення процесів водоохолодження та тепловідведення, зменшення теплового навантаження на обладнання, підвищення економічної ефективності ремонтів та експлуатації основного та допоміжного виробничого обладнання у металургії за рахунок зменшення трудовитрат та збільшення міжремонтних періодів;

3. Встановлення приладу електронної обробки води «Hydroflow industrial (test)», в деякій мірі, впливає на уповільнення процесів накипоутворення на суміжних контурах водоохолодження елементів печей, але не є достатнім для гарантованого збільшення міжрегламентних періодів ППР обладнання.

4. Додатковий ефект від роботи системи Гідрофлору – це захист запірної арматури та патрубків подачі води на контур печі.

Досягнення головної мети випробувань дозволяє рекомендувати застосування приладів «Hydroflow» у металургії, зокрема – у феросплавній галузі.

Література

1. Коцар О.М., Байчук С.М., Старосила Є.В., Костенко А.І. Екологічні, технологічні та економічні аспекти запровадження ресурсозберігаючих технологій кондиціонування зворотних вод і осадів / О.М. Коцар, С.М., Байчук Є.В. Старосила, А.І. Костенко. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. Випуск 24. / Головний редактор О.С. Волошкіна. – К.: КНУБА, 2014. - С. 126-134.

2. Патент на корисну модель № 56429 Україна, МПК⁷ (2003.01) В08 В9/02. Пристрій очищення внутрішньої поверхні трубопроводу від відкладень / О.М. Брюханов, А.Г. Мнухін, С.В. Насонов, В.І. Ємельяненко, І.П. Горошко. – Заявка № 2002 043309; заявл. 22.04.2002, опубл. 15.05.2003, Бюл. № 5.

3. Патент на корисну модель № 83460 Україна, МПК⁷ (2013.01) В08 В7/02, (2006.01) F28 G7/00. Запобіжний пристрій для захисту та очищення внутрішньої поверхні теплообмінного устаткування від накипу / П.М. Кардаш, Р.П. Кардаш. – Заявка № 2013 03917; заявл. 23.09.2013, опубл. 10.09.2013, Бюл. № 17.

4. Патент на корисну модель № 115403 Україна, МПК⁷ В08 В9/02 (2006.01), В01 J9/12 (2006.01). Електромагнітний пристрій для захисту та очищення поверхонь трубопроводів від відкладень / П.М. Кардаш, Р.П. Кардаш. – Заявка № 2016 11812; заявл. 22.11.2016, опубл. 10.04.2017, Бюл. № 7.

5. Патент на корисну модель № 127552 Україна, МПК⁷ (2018.01) В03 С1/00, В03 С1/02 (2006.01), В03 С1/035 (2006.01), В03 С1/32 (2006.01). Роздільний електромагнітний фільтр-сепаратор / В.М. Кюрчев, О.В. Бережецький, С.І. Мовчан, О.А. Андріанов, С.О. Бережецький. – Заявка № 2018 02041; заявл. 27.02.2017, опубл. 10.08.2018, Бюл. № 15.

6. Патент на корисну модель № 133109 Україна, МПК⁷ (2019.01) В03 С1/00. Роздільний електромагнітний фільтр-сепаратор / В.М. Кюрчев, С.І. Мовчан. – Заявка № 2018 10000; заявл. 08.10.2018, опубл. 25.03.2019, Бюл. № 6.

7. Патент на корисну модель № 139783 Україна, МПК⁷ (2020.01) В03 С1/00. В03 С1/035 (2006.01) Електромагнітний фільтр-сепаратор з коаксіальними ємностями для контурних вставок / В.М. Кюрчев, С.І. Мовчан. – Заявка № 2019

05778; заявл. 27.05.2019, опубл. 27.01.2020, Бюл. № 2.

8. Stefanini, D., Hydropath Holdings Limited (2008), Fluid treatment method and apparatus, U.S., Pat. № 2008/0185328.

9. Stefanini, D., (2010), Inhibition of corrosion of structures, U.S., Pat. № 2010/0101933.

10. Stefanini, D., Hydropath Holdings Limited (2015), Apparatus for establishing electrodes in a liquid, U.S., Pat. № 2015/0191373.

11. Stefanini, D., (1997), Method and apparatus for treating fluid with radio frequency signals, U.S., Pat. № 5667677.

12. Звіт щодо виконання Програми дослідно-промислових випробувань електромагнітної обробки води приладом «Hydroflow Industrial (test)» внутрішній полуфазі електроду №2 печі № 32 цеху № 4 АТ «Запорізький завод феросплавів» від грудня 2018р. / О.А. Андріаноа, О.В. Бережецький, О.С. Толстов // Запоріжжя, 2019. – 19 с.

13. Відгук щодо ефективності застосування приладу електромагнітної обробки води «Hydroflow Industrial (test)» під час проведення пілотних випробувань в АТ «Запорізький завод феросплавів», Запоріжжя, 2019. – 2 с.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 13 червня 2020 р.

УДК 631.67:631.6.03

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗАСОЛЕННОСТИ, ЩЕЛОЧНОСТИ И СОЛОНЦЕВАТОСТИ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ МИНИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Морозов Алексей Владимирович, д. с.-х. н, профессор,

ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет»,

Исаченко Станислав Алексеевич - преподаватель,

Бобровский Максим Сергеевич - студент сп. «Строительство и гражданская инженерия», ОСП «Мелитопольский профессиональный колледж Таврического государственного агротехнологического университета имени Дмитрия Моторного»

***Аннотация.** Приведены научно-методические подходы к комплексной оценке влияния длительного орошения на состояние засоленности, щелочности и солонцеватости темно-каштановых остаточно слабо- и среднесолонцеватых почв при внедрении минимальной технологии обработки почвы в условиях южной степи Украины (на примере Запорожской области).*

***Ключевые слова:** орошение, качество оросительной воды, агрономические критерии, почва, степень засоления, степень осолонцевания.*

***Постановка проблемы.** Общая тенденция развития земледелия в мире на современном этапе направлена на обеспечение максимально благоприятных условий для жизнедеятельности культурных растений, реализации их биологического потенциала и, как следствие, существенного повышения производительности, что возможно лишь при условии стабильного управления почвенными режимами –*

прежде всего, термическим и водным. Определяющая роль в решении этой задачи принадлежит орошению земель, благодаря применению которого существенно снижается зависимость сельскохозяйственного производства от условий естественной влагообеспеченности [1].

Анализ природных условий при современных тенденциях трансформации климата Украины дает основание считать, что на территории всей степной зоны (зоны недостаточного и неустойчивого увлажнения) высокопроизводительное выращивание сельскохозяйственных культур, которое гарантирует устойчивое продовольственное и ресурсное обеспечение государства, возможно только при условии орошения [1]. Изменения климата вызывают увеличение основной расходной статьи водного баланса – испарения и, как следствие, во-первых, повышение минерализации поверхностных вод, ухудшение их качества и ограничения их пригодности для орошения по агрономическим и экологическим критериям. Во-вторых, снижение уровня грунтовых вод, повышение их минерализации. В-третьих, возникает необходимость увеличения количества и норм вегетационных, влагозарядковых и промывных поливов [1].

Следовательно, оценка качества поливной воды является одной из актуальных проблем, которая определяет направления и перспективы развития мелиоративного почвоведения и орошаемого земледелия как в мире в целом, так и в Украине [1].

Анализ последних исследований и публикаций. Первые системы оценки качества поливных вод (В.А. Ковда, 1946, Л.П. Розов, 1956) базировались только на степени их минерализации и предназначались для определения только опасности вторичного засоления почв [3, 4]. При этом не учитывался ионный состав солей.

Примерно в те же времена было осуществлено несколько попыток классифицировать оросительные воды по опасности вторичного осолонцевания почв. В частности, в США начали оценивать качество воды по коэффициенту адсорбции натрия SAR, который исчисляется как отношение концентрации катионов натрия к корню квадратному из суммы концентраций катионов кальция и магния, разделенной на два (M. Stansfury, 1998) [5, 6]. Но в этой системе оценки не учитывалось содержание катионов калия, а катион магния по своим свойствам приравнивался к катиону кальция, что не соответствует действительности.

Этот же недостаток присутствует и в системах оценки оросительных вод по соотношению катионов натрия, кальция и магния (И.Н. Антипов-Каратаев, М. Кадер [7], М.Ф. Буданов [8], А.М. Можейко, Т.К. Воротник [9]). Следующим шагом к комплексной оценке поливных вод был учет усиления солонцирующего воздействия воды на грунты при определенных концентраций в ней катионов магния и калия [10, 11].

В дальнейшем главной особенностью систем оценок оросительной воды по их влиянию на грунты стала их комплексность. Авторы этих систем оценок пытались учесть как можно больше показателей, на которые влияют поливные воды (засоленность, щелочность, солонцеватость почв и т.д.) и определить количественные градации тех свойств орошаемых вод (водородный, кальциевый и натриевый потенциалы, их соотношение, содержание ионов Cl^- , Mg^{2+} , CO_3^{2-} и т.д.), которые влияют на перечисленные показатели соответствующих грунтов (И.П. Айдаров, А.Н. Корольков, 1980 [12]; И.Н. Гоголев, Т.Н. Хохленко, В.Л. Августовская, 1989 [13]; Б.А. Зимовец, Н.Б. Хитров, 1989 [14]).

Однако анализ этих разработок показал, что пока не удалось создать универсальную систему оценки, которая охватывала все типы вод и почв, для орошения которых эти воды используются. Система оценки оросительных вод, несомненно, должно быть региональной и базироваться на характеристиках, прежде всего почвенных и гидрогеологических, от которых зависит характер влияния воды на свойства орошаемой почвы, эколого-агротелиоративное состояние орошаемого массива в целом.

Такая система, на основе обобщения результатов многолетних исследований отечественных и мировых разработок, была создана учеными ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского» НААН. В эту систему были включены критерии оценки качества поливных вод по опасности засоления, осолонцевания, ощелачивания почв и токсического воздействия на растения с учетом буферных свойств почв и термодинамических подходов. Было выделено три класса пригодности воды для орошения различных групп почв по их буферности: пригодные, ограниченно пригодные и непригодные, предельные уровни которых было предложено определять по сумме показателей. Эта система оценки качества воды для орошения стала обязательной для применения в Украине, поскольку на ее основе был разработан и введен в действие Государственный стандарт Украины 2730-94 «Качество природной воды для орошения. Агротелиоративные критерии» (ГСТУ 2730-94, 1994) [15].

Однако практическое применение этого стандарта службами Госводагентства и гидрогеолого-мелиоративными экспедициями и партиями в течение 20 лет показало, что ГСТУ 2730-94 не лишен недостатков и нуждается в совершенствовании. Учеными ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского» НААН был разработан новый Государственный стандарт Украины ДСТУ 2730:2015 «Качество окружающей среды. Качество природной воды для орошения. Агротелиоративные критерии», который введено в действие 01.07.2016 г. (ДСТУ 2730:2015, 2015) [16].

Следовательно, актуальность проблемы регионального оценивания качества природных вод в контексте конкретных почвенно-мелиоративных условий, технологий обработки почвы и изменений климата является перспективным направлением исследований с целью сохранения и повышения плодородия орошаемых почв, эффективности использования поливных вод и орошаемого земледелия.

Постановка задачи. Основной задачей исследований является оценка длительного орошения на состояние засоленности, щелочности и солонцеватости темно-каштановых почв при внедрении минимальной технологии обработки почвы.

Объект исследования – оценка длительного орошения на физико-химические свойства темно-каштановых остаточного слабо- и средне солонцеватых почв на землях ООО «Агролюкс» Акимовского района Запорожской области, земли которого являются типичными для значительной части Южной Степи Украины по почвенным, ландшафтно-климатическим, гидрогеологическим и водохозяйственным условиям.

Почвенный покров исследуемой территории представлен, в основном, темно-каштановыми остаточного слабо- и среднесолонцеватыми почвами. По гранулометрическому составу почвы легкоглинистые.

Уровни грунтовых вод залегают на глубинах до 5,0 м и более 5,0 м от поверхности земли. Минерализация грунтовых вод колеблется в пределах от 4,5 до 5,0 г/дм³, тип воды по ионному составу – гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый.

Методы исследования. Методика оценки качества природной воды для орошения. Оценка качества природной воды для орошения является обязательной при разработке проектов строительства, реконструкции и модернизации оросительных систем, разработке технологий выращивания поливных сельскохозяйственных культур, а также организаций, контролирующих условия эксплуатации оросительных систем, осуществляющих мониторинг качества оросительных земель и вод.

Нормирование качества оросительной воды осуществляется по общепринятым показателям:

1. Оценка качества оросительной воды по опасности вторичного засоления при длительном орошении:

- минерализация $M \leq 0,2-1,0$ г/дм³ - вода хорошего качества (опасности вторичного засоления нет);

- минерализация $M = 0,45-1,92$ г/дм³ - вода среднего качества (есть опасность вторичного засоления при длительном орошении);

- минерализация $M \geq 1,92$ г/дм³ - вода неудовлетворительного качества (высокая опасность вторичного засоления при длительном орошении).

2. Оценка токсичности для растений содержания в оросительной воде ионов Na^+ . При содержании $Na^+ < 3,0$ мг-экв/дм³, вода пригодна для орошения без ограничений.

3. Оценка токсичности для растений содержания в оросительной воде ионов Cl^- . При содержании ионов до 3-4 мг-экв/дм³, вода пригодна для орошения.

4. Оценка влияния качества оросительной воды на возможность развития процессов ощелачивания и осолонцевания орошаемых почв. Оценка осуществляется по содержанию в оросительной воде иона HCO_3^- :

- $HCO_3^- < 3,5$ мг-экв/дм³, вода пригодна для орошения и не вызывает процессов ощелачивания;

- $HCO_3^- = 3,5-8,5$ мг-экв/дм³, вода ограничено пригодна для орошения (при длительном орошении вызывает процессы подщелачивание и осолонцевания);

- $HCO_3^- > 8,5$ мг-экв/дм³, вода не пригодна для орошения.

5. Коэффициент, характеризующий опасность осолонцевания орошаемых почв (по И.П. Айдаров, А.И. Голованову)

$$K = \frac{Na \times 100\%}{Ca^{2+} + Mg^{2+}} \%$$

Для территорий со слабодренированными темно-каштановыми почвами, склонным к осолонцеванию, рекомендуется $K \leq 25\%$, при $M_{зр} \leq 0,7-0,8$ г/дм³, $pH \leq 7,5$.

6. Коэффициент ионообмена (оценка по опасности подщелачивания и дальнейшего осолонцевания по И.М. Антипову-Каратаеву)

$$K = \frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{Na^+ + 0,23M} \%$$

При $K \geq 1,0$ – вода пригодна для орошения и не вызывает опасности подщелачивания и осолонцевания. При $K < 1,0$ – вода непригодна для орошения, вызывает процессы подщелачивания и осолонцевания.

7. Оценка качества оросительной воды согласно показателя натриево-адсорбционного отношения SAR:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}} < 10$$

Нормирование качества оросительной воды по агрономическим критериям (ГСТУ 2730: 2015, 2015) [16].

По агрономическим критериям определяют качество воды для орошения по ее влиянию на почвы, для сохранения и повышения плодородия, а также предотвращения процессов засоления, осолонцевания и ощелачивания. Нормирование показателей качества оросительной воды по агрономическим критериям осуществляется с учетом состава и свойств почв.

При оценке качества оросительной воды выделяют три класса её пригодности:

- I класс – «Пригодная». Оросительная вода I класса пригодна для орошения без ограничений;

- II класс – «Ограничено пригодная». Оросительную воду II класса используют при условии обязательного применения комплекса мер по предотвращению деградации почв или улучшения воды до показателей I класса;

- III класс – «Непригодная». Оросительная вода III класса – вода, показатели которой выходят за пределы значений, установленных для оросительных вод второго класса, непригодна для орошения без предварительного улучшения ее состава.

Методика почвенных обследований. Почвенно-солевая съемка как один из видов мониторинговых исследований является источником оперативной и долговременной информации о показателях засоления и осолонцевания почв для системы поддержки управленческих решений. Назначение почвенно-солевой съемки - пространственная оценка характера и степени проявлений процессов засоления и осолонцевания на орошаемых и прилегающих к ним землях [17, 18].

Этапы и порядок проведения полевых и лабораторных работ. На первом этапе выполнения полевых работ осуществляют рекогносцировочные обследования территории, которые включают: общее маршрутное ознакомление с состоянием поверхности земли и растительного покрова в пределах исследовательских полей; топографическую привязку опытных полей (табл. 1).

На втором этапе определяют проявления процессов засоления и осолонцевания путем заделки точек наблюдений (точки 7, 8, 9, 10, 11, 12) и отбора образцов ручным буром по слоям 0-25 и 25-50 см.

На третьем этапе исследования выполняют лабораторные анализы по комплексу аттестованных методов и методик. Для образцов почв проводят следующие виды анализов:

- солевой состав определяют методом водной вытяжки (ГОСТ 26423-85, ГОСТ 26424-85, ГОСТ 26425-85, ГОСТ 26426-85, ГОСТ 26427-85, ГОСТ 26428-85)

- состав обменных катионов и емкость впитывания (ГОСТ 26210-91, ГОСТ 26487-85, ГОСТ 26950-86, ГОСТ 27821-88, ГОСТ 17.4.4.01-84).

Четвертый этап - обработка результатов анализов. При обработке информации, полученной в результате лабораторных анализов, определяют химизм (тип) и степень засоления, степень солонцеватости.

Схема полевого опыта и привязка к GPS-координатам

Мониторинговая сеть		Координаты точки отбора проб почвы		Система обработки почвы
№ поля	точки наблюдений	Широта	Долгота	
3	7	46.546214	35.013782	Минимальная технология обработки почвы через год с отвальной обработкой почвы (орошение)
	8	46.546245	35.009806	
	9	46.545809	35.005384	
4	10	46.548672	35.012727	Отвальная обработка почвы (контроль, орошение)
	11	46.551017	35.015684	
	12	46.553276	35.017825	

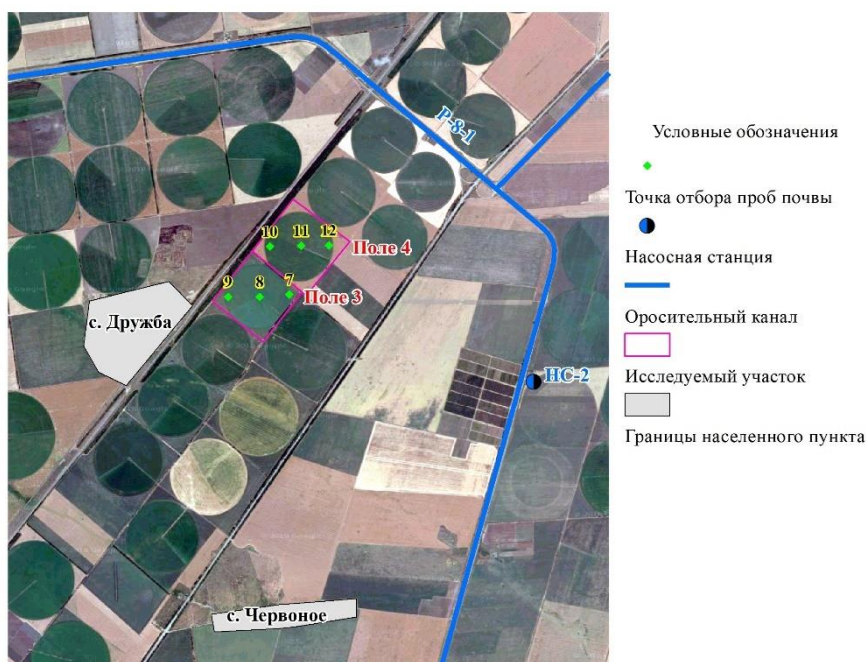


Рис. 1. Карта- схема расположения мониторинговой сети на исследуемых участках ООО «Агролюкс» Акимовского района Запорожской области, Украина

Результаты исследований. За период исследований, минерализация оросительной воды находилась в пределах 0,35-0,37 г/дм³. Показатель рН воды был преимущественно слабощелочной и колебался в пределах 8,1-8,5. По химическому составу вода преимущественно гидрокарбонатного, магниево-кальциевого и кальциевого типа.

Вода Каховского магистрального и распределительных каналов на Каховском оросительном массиве по ГОСТ 2730: 2015 «Качество окружающей среды. Качество природной воды для орошения. Агрономические критерии» относится ко II классу и оценивается как «ограниченно пригодная» для орошения на темно-каштановых остаточном слабо- и среднесолонцеватых почвах.

Оросительную воду II класса используют при условии обязательного применения комплекса мер по предотвращению деградации почв или улучшения воды до показателей I класса (табл. 2).

Комплексная оценка качества природной воды по агрономическим критериям для орошения темно-каштановых остаточно слабо- и среднесолонцеватых почв Запорожской области

Показатели	Критерии	года			
		2015	2016	2017	2018
Нормирование качества оросительной воды по общепринятым показателям					
Оценка качества оросительной воды по опасности вторичного засоления при длительном орошении	общая минерализация $M \leq 0,45$ г/дм ³	вода хорошего качества (опасности вторичного засоления нет)	вода хорошего качества (опасности вторичного засоления нет)	вода хорошего качества (опасности вторичного засоления нет)	вода хорошего качества (опасности вторичного засоления нет)
Оценка токсичности для растений содержания в оросительной воде ионов Na ⁺	Na ⁺ < 3,0 мг-экв/дм ³	вода пригодна для орошения без ограничений	вода пригодна для орошения без ограничений	вода пригодна для орошения без ограничений	вода пригодна для орошения без ограничений
Оценка токсичности для растений содержания в оросительной воде ионов Cl ⁻	Cl ⁻ < 3,0-4,0 мг-экв/дм ³	вода пригодна для орошения	вода пригодна для орошения	вода пригодна для орошения	вода пригодна для орошения
Оценка влияния качества оросительной воды на возможность развития процессов ошелачивания и осолонцевания в орошаемых почвах	HCO ₃ ⁻ < 3,5 мг-экв/дм ³	вода пригодна для орошения и не вызывает процессов ошелачивания	вода пригодна для орошения и не вызывает процессов ошелачивания	вода пригодна для орошения и не вызывает процессов ошелачивания	вода пригодна для орошения и не вызывает процессов ошелачивания
Коэффициент, характеризующий опасность осолонцевания орошаемых почв (по И.П. Айдарову, А.И. Голованову)	K ≤ 25%	вода пригодна	существует опасность вторичного осолонцевания орошаемых почв	существует опасность вторичного осолонцевания орошаемых почв	вода пригодна для орошения
Коэффициент ионообмена (оценка по опасности подщелачивания и дальнейшего осолонцевания по И.М. Антипову-Каратаеву)	K ≥ 1,0	вода пригодна для орошения	вода пригодна для орошения	вода пригодна для орошения	вода пригодна для орошения
Оценка качества оросительной воды согласно показателя натриево-адсорбционного отношения SAR	SAR < 10	вода пригодна для орошения	вода пригодна для орошения	вода пригодна для орошения	вода пригодна для орошения
Нормирование качества оросительной воды по агрономическим критериям (ГСТУ 2730: 2015, 2015)					
Оценка качества оросительной воды по опасности ирригационного засоления почвы	-	I класс «Пригодная»	I класс «Пригодная»	I класс «Пригодная»	I класс «Пригодная»
Оценка качества оросительной воды по опасности ошелачивания почвы	-	II класс «Ограниченно пригодная»	II класс «Ограниченно пригодная»	II класс «Ограниченно пригодная»	II класс «Ограниченно пригодная»
Оценка качества оросительной воды по опасности осолонцевания почвы	-	I класс «Пригодная»	I класс «Пригодная»	I класс «Пригодная»	I класс «Пригодная»
Оценка качества оросительной воды по опасности её токсического воздействия на растения при поливе дождеванием	-	I класс «Пригодная»	I класс «Пригодная»	I класс «Пригодная»	I класс «Пригодная»

Влияние длительного орошения на солевой режим почв. Минимальная технология обработки почвы через год с отвальной обработкой почвы (орошение). Анализ водной вытяжки темно-каштановой орошаемой почвы показал, что содержание водорастворимых солей в слое 0-25 см находилось в пределах 0,053-0,068%, сумма токсичных солей (0,025-0,039%). Тип засоления – сульфатногидрокарбонатный. Степень засоления – не засолены (табл. 3).

По степени щелочности в слое 0-25 см в точках испытания почвы нейтральные и близкие к нейтральным (рН = 6,58-6,51, содержание HCO_3^- менее 0,5 мэкв/100 г почвы) (табл. 3, рис. 2).

Отвальная обработка почвы (контроль, орошение). Анализ водной вытяжки темно-каштановой почвы показал, что содержание водорастворимых солей в слое 0-25 см находилось в пределах 0,043-0,046%, сумма токсичных солей (0,019-0,028%). Тип засоления – сульфатногидрокарбонатный. Степень засоления – не засолены (табл. 3).

По степени щелочности в слое 0-25 см в точках испытания почвы нейтральные и близкие к нейтральным (рН = 6,23-6,90, содержание HCO_3^- менее 0,5 мэкв/100 г почвы) (табл. 3, рис. 2).

Влияние длительного орошения на содержание обменных катионов. Процессы солеобмена в почве неразрывно связаны с состоянием почвенно-поглощающего комплекса (ППК), главным образом, составом поглощенных катионов. Состав поглощенных катионов оказывает большое влияние на свойства почвы и условия жизни сельскохозяйственных растений, в первую очередь, на физико-химические свойства почвы.

Минимальная технология обработки почвы через год с отвальной обработкой почвы (орошение). Осолонцевание - это наиболее распространенный процесс на орошаемых землях. При этом следует отличать естественную и вторичную (ирригационную) солонцеватость, которая является следствием увеличения содержания поглощенных натрия и калия в составе почвенного поглотительного комплекса.

Таблица 3

Ионно-солевой состав водной вытяжки в темно-каштановых почвах при различных способах обработки (слой 0-25 см, осень 2017 года)

Вариант	рН	Анионно-катионный состав							Сумма солей	Сумма токсичных солей	Тип засоления	Степень засоления	
		CO_3	HCO_3	SO_4	Cl	Ca	Mg	Na + K					
Минимальная технология обработки почвы через год с отвальной обработкой почвы (орошение)	т. 7	6,51	0,00	0,50	0,32	0,15	0,35	0,45	0,17	0,068	0,039	СГ	Н
	т. 8	6,72	0,00	0,30	0,39	0,04	0,35	0,20	0,18	0,053	0,025	СГ	Н
	т. 9	6,68	0,00	0,50	0,24	0,08	0,40	0,23	0,19	0,060	0,028	СГ	Н
	среднее	6,64	0,00	0,43	0,32	0,09	0,37	0,29	0,18	0,060	0,031	СГ	Н
Отвальная обработка почвы (контроль, орошение)	т. 10	6,23	0,00	0,20	0,35	0,06	0,33	0,13	0,16	0,043	0,019	СГ	Н
	т. 11	6,71	0,00	0,20	0,26	0,20	0,20	0,28	0,18	0,044	0,028	ХС	Н
	т. 12	6,90	0,00	0,20	0,41	0,04	0,35	0,10	0,20	0,046	0,020	С	Н
	среднее	6,61	0,00	0,20	0,34	0,10	0,29	0,17	0,18	0,044	0,022	СГ	Н

* Н - незасоленные; СГ - сульфатно-гидрокарбонатная; ХС - хлоридно-сульфатный; С – сульфатный.

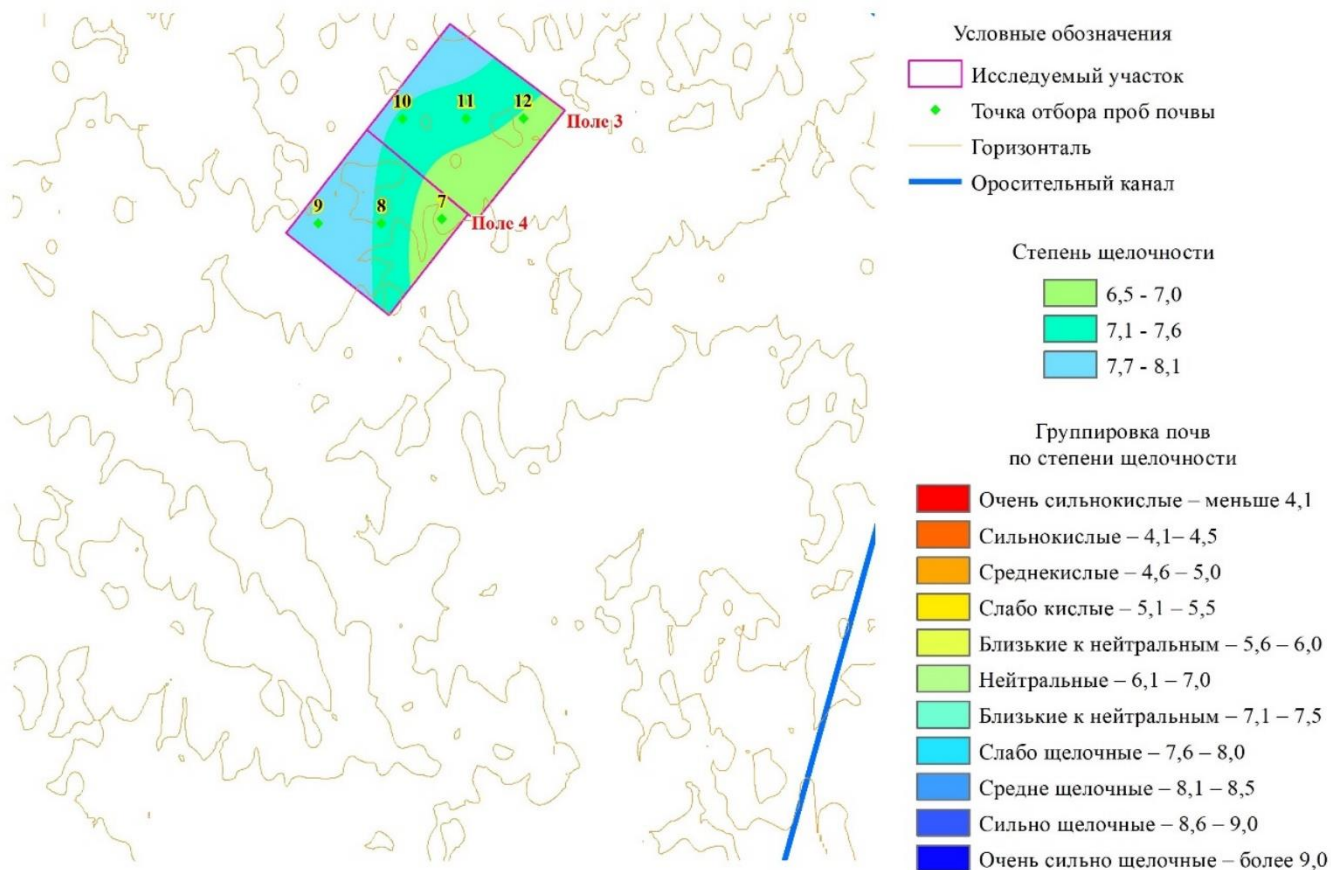


Рис. 2. Группировка почв по степени щелочности (слой 0-25 см)

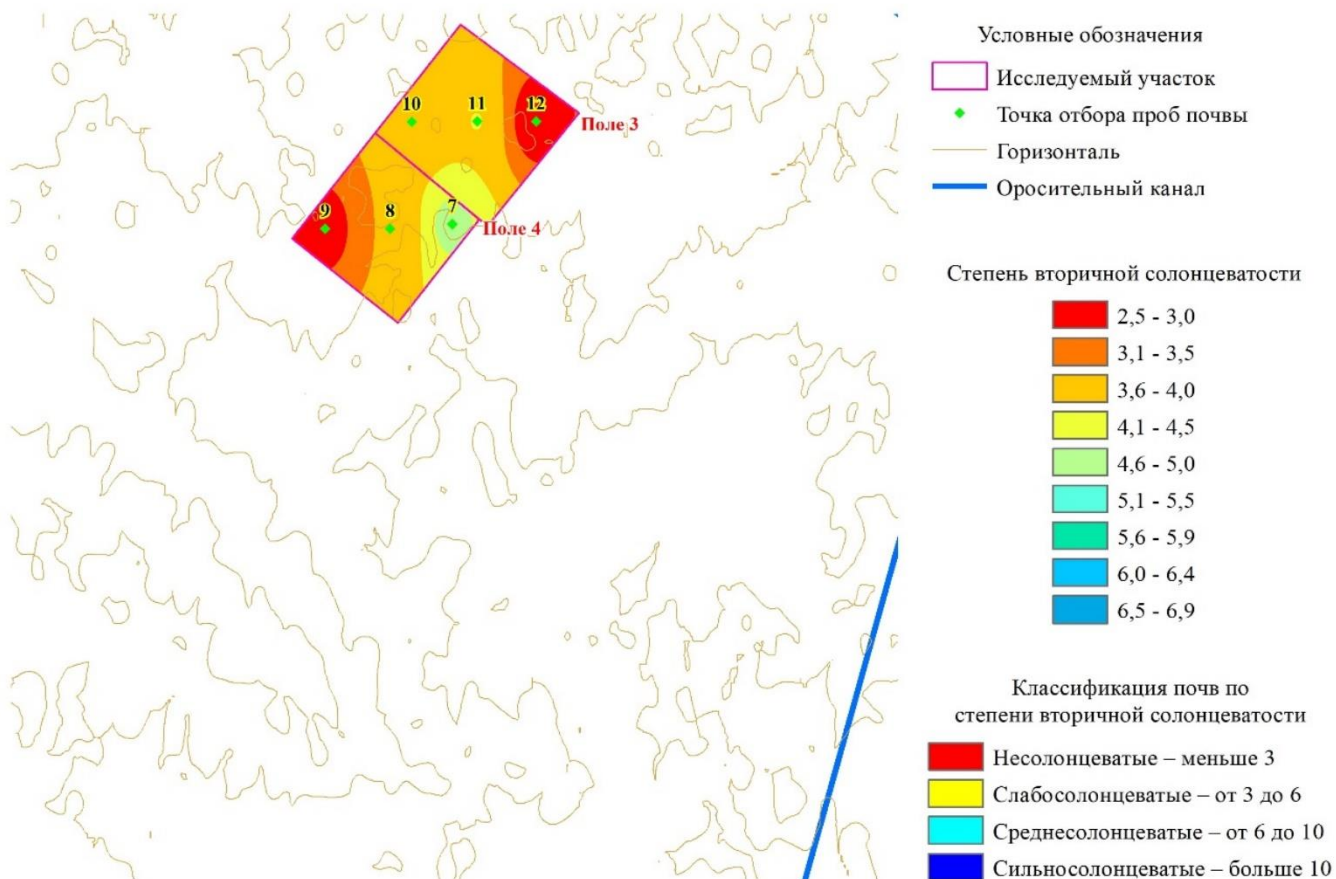


Рис. 3. Классификация почв по степени вторичной солонцеватости (слой 0-25 см)

Сумма обменных катионов в темно-каштановых почвах при различных способах обработки (слой 0-25 см)

Вариант		Пахотный слой, % (0,00-0,25 м)			Сумма ППК, мэкв/100г почвы	Степень вторичной солонцеватости по содержанию натрия и калия в ППК, %
		Ca 2+	Mg 2+	Na ++ K +		
Минимальная технология обработки почвы через год с отвальной обработкой почвы (орошение)	т. 7	14,65	12,55	1,74	28,94	среднесолонцеватые
		50,62	43,36	6,02		
	т. 8	21,70	14,55	1,47	37,72	слабосолонцеватые
		57,53	38,58	3,89		
	т. 9	20,60	14,78	1,10	36,48	слабосолонцеватые
		56,47	40,50	3,02		
	среднее	18,98	13,96	1,44	34,38	слабосолонцеватые
		55,20	40,61	4,19		
Отвальная обработка почвы (контроль, орошение)	т. 10	19,38	17,88	1,64	38,89	слабосолонцеватые
		49,82	45,96	4,22		
	т. 11	16,00	15,23	1,51	32,73	слабосолонцеватые
		48,88	46,51	4,61		
	т. 12	18,85	17,40	1,14	37,39	слабосолонцеватые
		50,41	46,53	3,06		
	среднее	18,08	16,84	1,43	36,35	слабосолонцеватые
		49,74	46,33	3,93		

ППК * - почвенно-поглощающий комплекс.

Исследованиями определено, что слабая степень вторичной солонцеватости снижает урожай на 15-20%, средняя - на 20-30, сильная - на 40-50% и выше.

При внедренной минимальной технологии обработки почвы в ППК почв наблюдается низкое содержание поглощенного кальция - от 50,62% до 57,53% и высокое содержание магния - от 38,58% до 43,36%, что увеличивает солонцеватость и щелочность почвы в вегетационный период (табл. 4, рис. 3).

Согласно ГСТУ 3866-99 наблюдается суммарная (ирригационная) солонцеватость почвы - слабосолонцеватые, что обусловлено значительной степенью содержания поглощенного калия, которым естественно обогащены темно-каштановые почвы (табл. 4, рис. 3). Отмечается тенденция к снижению степени солонцеватости по почвенному профилю.

Процесс осолонцевания определяется качеством поливных вод (минерализацией и соотношением кальция к натрию), начальными свойствами почв, которые определяют их буферность к осолонцеванию (содержание карбонатов кальция, активность ионов кальция), глубиной и минерализацией грунтовых вод.

Отвальная обработка почвы (контроль, орошение). При ведении отвальной обработки в ППК почв наблюдается низкое содержание поглощенного кальция - от 48,88% до 50,41% и высокое содержание магния - от 45,96% до 46,53%, что увеличивает солонцеватость и щелочность почвы в вегетационный период (табл. 4, рис. 3).

Согласно ГСТУ 3866-99 наблюдается суммарная естественная солонцеватость почвы - слабосолонцеватые, что обусловлено значительной степенью содержания поглощенного калия, которым естественно обогащены темно-каштановые почвы (табл. 4, рис. 3). Отмечается тенденция к снижению степени солонцеватости по почвенному профилю.

Выводы:

1. Свойства темно-каштановых остаточно слабо- и средне солонцеватых почв, процессы и режимы в условиях орошения в значительной мере зависят от качества поливной воды.

2. Вода Каховского магистрального и распределительных каналов на Каховском орошаемом массиве по ГОСТ 2730: 2015 относится к II классу и оценивается как «ограниченно пригодная» для орошения по опасности ощелачивания почвы. Оросительную воду II класса используют при условии обязательного применения комплекса мер по предотвращению деградации почв или улучшению воды до показателей I класса.

3. По коэффициенту, который характеризует опасность осолонцевания орошаемых почв (по И.П. Айдарову, А.И. Голованову), – существует опасность вторичного осолонцевания.

4. При минимальной технологии обработки почвы через год с отвальной обработкой почвы (орошение) содержание водорастворимых солей в слое 0-25 см находилось в пределах 0,053-0,068%, сумма токсичных солей (0,025-0,039%). Тип засоления - сульфатногидрокарбонатный. Степень засоления - не засолены. По степени щелочности в слое 0-25 см в точках испытания почвы нейтральные и близкие к нейтральным (рН = 6,58-6,51, содержание HCO_3^- менее 0,5 мэкв/100 г почвы). В ППК почв наблюдается низкое содержание поглощенного кальция – от 50,62% до 57,53% и высокое содержание магния – от 38,58% до 43,36% – почвы слабосолонцеватые.

Предложения.

Для улучшения качества оросительных вод и предупреждения их негативного влияния на плодородие почв рекомендуется:

- для улучшения состояния темно-каштановых остаточно слабо- и средне солончаковых почв необходимо проведение мероприятий по химической мелиорации (внесение в почву гипса, фосфогипса, молотого известняка, суперфосфата, дефеката и т.п.) и улучшения качества поливной воды;

- не допускать проведения поливов сельскохозяйственных культур непригодной для орошения водой без предварительного улучшения ее качества химическими мелиорантами (гипсом, фосфогипсом, серной кислотой) или разбавления водой лучшего качества, а в случае невозможности улучшения качества непригодной для орошения воды химическими мелиорантами, проводить только увлажняющие поливы;

- оросительные и поливные нормы, режимы орошения, способы полива для различных сельскохозяйственных культур в зависимости от качества воды и свойств почвы должны быть водосберегающими и почвозащитными.

Література

1. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: колективна монографія / За наук. ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва, Б.С. Носка. Харків : Стильна типографія, 2018. 364 с.

2. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / За ред. В.А. Стащука, С.А. Балюка, М.І. Ромащенко. – Київ : Аграрна наука, 2009. 624 с.

3. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. Москва-Ленинград :

АН СССР, 1946. Т.1. С. 43-47.

4. Розов Л.П. Мелиоративное почвоведение. Москва : 1956. С. 86-95.

5. Stansfury M. Irrigation and water quality United States perspective. Trans 14th cong. Irrigate and drainage, 1998. 1-13.P. 185-215.

6. Морозов В.В., Грановська Л.М., Поляков М.Г. Еколого-меліоративні умови природокористування на зрошуваних ландшафтах України : [навч. посіб.]. Київ-Херсон : Айлант, 2003. 208 с.

7. Антипов-Каратаев И.Н., Кадер Г.М. К мелиоративной оценке поливной воды, имеющей щелочную реакцию. *Почвоведение*. 1961. № 3. С. 60-65.

8. Буданов М.Ф. Требования к качеству оросительных вод. *Водное хозяйство*. Москва : 1965. Вып. I. С. 82-89.

9. Можейко А.М., Воротник Т.К. Гипсование солонцеватых каштановых почв УССР, орошаемых минерализованными водами, как метод борьбы с солонцеванием этих почв. *Труды УНИИП*. Харьков : 1958. Т.III. С.111-208.

10. Ворітник Т.К., Ладних В.Я. Відновлення ефективної родючості темно-каштанових ґрунтів, зрошуваних лужними водами. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Київ : Урожай, 1975. Вип. 30. С. 67-75.

11. Kanwar J., Kanwar B. Quality of irrigation water. IX Intern. Congress of Soil Science. 1968. 4. P. 391-401.

12. Айдаров И.П., Корольков А.Н. Использование вод повышенной минерализации для орошения земель. *Сб. науч. тр. Всесоюзного объединения Союзводпроект*. Москва : 1980. № 53. С. 9-18.

13. Гоголев И.Н., Хохленко Т.Н., Августовская В.Л. Термодинамический принцип оценки оросительных вод и состояния почв. *Мелиорация и водное хозяйство*. 1989. № 8. С. 24-26.

14. Зимове Б.А., Хитров Н.Б. Оценка пригодности воды для орошения автоморфных почв с учетом их ионно-солевого состава. *Мелиорация и водное хозяйство*. 1989. № 8. С. 26-27.

15. ДСТУ 2730-94. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. Київ : Держстандарт України, 1994.

16. ДСТУ 2730:2015. Якість доквілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015.

17. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях (до ВНД 33-5.5-11-02). Київ : Державний комітет України по водному господарству, 2002. 40 с.

18. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів: ДСТУ 4362:2004. – [Чинний від 2006-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 18 с. (Національний стандарт України).

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 15 червня 2020 р.

**ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ГЕОЛОГІЧНІЙ ЗЙОМЦІ РОДОВИЩ
КОРИСНИХ КОПАЛИН У ПРИАЗОВ'І
(НА ПРИКЛАДІ ВОЛОДАРСЬКОЇ ДІЛЯНКИ)**

Даценко Людмила Миколаївна, доктор геологічних наук, професор,
Ганчук Максим Миколайович, асистент,
Порхун Микола Миколайович, студент 2 курсу спеціальності

193 «Геодезія та землеукстрій»,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** Володарське родовище комплексних ільменіт-магнетит-апатитових руд, що розташоване в межах однойменного рудного поля Кальчицького рудного району, відкрите під час ГГК-200, вивчене в процесі пошукових і пошуково-оцінювальних робіт. За геоморфологією – це злегка горбиста, полого нахилена на південь рівнина, що здіймається над рівнем моря та порізана балками, ярами і долинами рік, абсолютні відмітки коливаються від +35 до 153м. Топографо-геодезичні роботи, що проводилися на Володарській ділянці, передбачали роботи по перенесенню свердловин в натуру і прив'язці їх до пунктів геодезичної основи - планова і висотна. Перенесення в натуру проектних свердловин відбувалося інструментально шляхом прокладання теодолітних ходів точності 1: 500. Аналіз геологічних досліджень Східного Приазов'я свідчить, що на даній території попередниками одержані цікаві і обґрунтовані дані по стратиграфії, магматизму, металогенії, що дозволили внести істотні зміни в геологічну будову регіону.*

***Ключові слова:** родовище, геологія, геодезичні роботи, виробки, апатити, Приазов'я.*

**GEODESIC WORKS DURING GEOLOGICAL SURVEY OF MINERAL DEPOSITS
IN PRIAZOVYA (ON THE EXAMPLE OF VOLODARSK SITE)**

Datsenko L.M., Pr, PhD,

Hanchuk M.M. assistant,

Porhun M.M. 2nd year student majoring in 193 "Geodesy and Land Management"

Dmytro Motornyj Tavria state agrotechnological university

***Abstract.** Volodarskoe deposit of complex ilmenite-magnetite-apatite ores, located within the eponymous ore field of Kalchytsya ore district, discovered during GGK-200, studied in the process of exploration and prospecting. According to the geomorphology, it is a slightly hilly, gently sloping plain to the south, rising above sea level and cut by beams, ravines and river valleys, the absolute marks range from +35 to 153 m. Topographic and geodetic works carried out on the Volodarskaya site included works on transfer of wells to nature and their binding to points of a geodetic basis - planned and high-altitude. The transfer of project wells to nature was carried out instrumentally by laying theodolite courses with an accuracy of 1: 500. Analysis of geological studies of the Eastern Azov region shows that in this area predecessors obtained interesting and*

substantiated data on stratigraphy, magmatism, metallogeny, which allowed significant changes in geological structure region.

Keywords: *deposit, geology, geodetic works, workings, apatites, Pryazovia region*

Актуальність дослідження. Топографічні карти, що складаються для проектування споруд, водосховищ та інших об'єктів цілком задовольняють вимогам створення на їх основі геологічних карт. Тому топографічні зйомки при геологічних вишукуваннях спеціально виконують тільки у виняткових випадках, наприклад при складній геологічній будові окремих ділянок рудних площ. Геодезичні роботи при геологічних і гідрогеологічних пошукуваннях полягають переважно у виносі на місцевість проекту розташування точок розвідки, головним чином свердловин, а потім у прив'язці їх до пунктів геодезичної мережі з метою визначення координат і відміток гирл виробок.

Планова прив'язка розвідувальних виробок проводиться в період їх проходки з метою визначення прямокутних координат центру виробки (центру свердловини, шурфу, шахти тощо) одним із традиційних способів з урахуванням необхідної точності [1], що залежить від масштаба геологічної карти. При цьому попередньо складається проект прив'язки, в якому надається обґрунтування обраного способу прив'язки, її схеми та розрахунки очікуваних помилок прив'язки.

Висотна прив'язка геологічних розвідувальних точок до пунктів геодезичної мережі проводиться з метою визначення відміток гирл свердловини, шурфів, шахт, горизонтів залягання порід і підземних вод. Метод і точність висотної прив'язки вибирають відповідно до масштабу геологічної зйомки і в залежності від наявності гідрогеологічних виробок, які використовують для вивчення режиму ґрунтових вод. Точність відміток рівнів ґрунтових вод та ухилів підземних потоків завжди має бути вище, ніж відміток залягання гірських порід. Тому точність висотної прив'язки розраховується на основі вимог гідрогеологічних робіт.

Для складання проекту висотної прив'язки необхідно знати: 1) допустимі величини похибок у висотній прив'язці; 2) вихідний пункт, щодо якого повинна бути забезпечена задана точність прив'язки; 3) види, кількість точок прив'язки і схеми їх розташування.

Співробітники кафедри геоecології і землеустрою брали участь у роботі Приазовської ГРЕ (геолого-розвідувальної експедиції) у якості наукових співробітників протягом багатьох років. До 2014 року на Володарській ділянці було проведено комплекс геологічних робіт: пошукові маршрути, топографо-геодезичні роботи, буріння свердловин, геофізичні дослідження, пошукові роботи та пошуково-оціночні роботи, стратиграфічні дослідження, робота з кернами та лабораторні випробування. Автори статті працювали з кернами, робили стратиграфічні висновки, приймали участь у лабораторних роботах на базі Приазовської геолого-розвідувальної експедиції в опробувальному цеху. Хімічний та мінералогічний аналізи до 2014 року виконувалися у лабораторії Приазовської ГРЕ, а з 2015 року у хімічній лабораторії та науково-дослідній геотехнічній лабораторії ТДАТУ (м. Мелітополь). Автори мали можливість працювати з фондovими матеріалами експедиції, геологічними звітами, за що щиро вдячні співробітникам Приазовської ГРЕ. В основу наших досліджень покладено тематичну роботу «Критичний аналіз геолого-геохімічних даних із ціллю оцінки перспектив площ Приазов'я», яка була

виконана в 1989-1991 рр. (ГЗ, 1991) [2] та надала можливість узагальнити геологічні, геохімічні, металогенічні дані по території Східного та Західного Приазов'я та розробити загальні пошукові критерії для різних груп корисних копалин, які мають чітку геохімічну спеціалізацію.

Результати та їх обговорення. Володарське родовище комплексних ільменіт-магнетит-апатитових руд, що розташоване в межах однойменного рудного поля Кальчицького рудного району, відкрите під час ГГК-200 [6, 7], вивчене в процесі пошукових і пошуково-оцінювальних робіт [3, 4]. Родовище приурочене до габросієнітової фази південнокальчицького комплексу, породи якого складають розшаровану інтрузію основного складу площею близько 103,8 км² в південно-східній частині Володарського масиву. В адміністративному відношенні Володарська ділянка знаходиться на території Нікопольського та Мангушського районів Донецької області. Географічні координати площі 47°04'-47°11' пд.ш. та 37°20'-37°25' сх.д.

За геоморфологією - це злегка горбиста, полого нахилена на південь рівнина, що здіймається над рівнем моря та порізана балками, ярами і долинами рік, абсолютні відмітки коливаються від +35 до 153м [5].

Топографо-геодезичні роботи, що проводилися на Володарській ділянці, передбачали роботи по перенесенню свердловин в природу і прив'язці їх до пунктів геодезичної основи - планова і висотна. Перенесення в природу проектних свердловин відбувалося інструментально шляхом прокладання теодолітних ходів точності 1: 500.

Залежно від умов місцевості, перенесення в природу проектних свердловин відбувалося:

а) прокладанням теодолітних ходів через проектні точки по заздалегідь обчислених кутах і довжині ліній;

б) шляхом прокладання теодолітного ходу в напрямку, що є перпендикулярним до розвідувальних профілів, та розбивкою діаметрів від нього в одну або обидві сторони.

Кути повороту в ходах вимірювалися теодолітом ЗТ5КП одним напівприйомом, довжини ліній вимірювалися 20-ти метровою мірною стрічкою в одному напрямку.

Для визначення координат і висот геологорозвідувальних виробок проводилася прив'язка їх до пунктів геодезичної основи.

Роботи виконувалися прокладанням теодолітних ходів точності 1: 1000 між пунктами геодезичної основи безпосередньо по точкам геологорозвідувальних виробок.

Вироблення, які в залежності від умов місцевості не були включені в теодолітні ходи, визначалися додатковими побудовами: трикутниками, зарубками або полярним способом.

Прямі зарубки визначалися не менше ніж по трьом вихідним пунктам. Кути при цих зарубках (точках) були не менше 30 ° і не більше 150 °.

Кути вимірювалися теодолітом ЗТ5КП двома повними круговими прийомами з перестановкою лімба між прийомами на кут 90 °.

Величини похибок не допускалися більш наступних:

а) розбіжність між спостереженнями на початку і в кінці напівприйому $\pm 45''$;

б) коливання напрямків в окремих прийомах, що приведені до спільного нуля $\pm 45''$.

Обчислення координат певних пунктів проводилося двічі в різних комбінаціях вибору вихідних пунктів. За остаточні координати приймалися середні з двох значень при умовах, якщо розбіжність між ними не перевищувала $\pm 1,0$ м.

Горизонтальні кути в теодолітних ходах вимірювалися теодолітом ЗТ5КП одним прийомом з перестановкою лімба між напівприйомом на кут близько 90° .

Довжини ліній в теодолітних ходах вимірювалися 20-ти метровою стрічкою в прямому і зворотному напрямках.

При кутах нахилу понад 2° в виміряні довжини ліній вводилися поправки за нахилом ліній.

Відмітки гирла свердловини визначалися методом геодезичного нівелювання. Для цього при прокладанні теодолітних ходів вимірювалися вертикальні кути при двох положеннях кола. Перевищення вимірювалися в прямому і зворотному напрямках. Розбіжності між перевищеннями, вимірюваними двічі, не перевищували 4 см на кожні 100 м відстані. Всі види робіт виконувалися відповідно до вимог діючих інструкцій і рекомендацій.

Аналіз геологічних досліджень Східного Приазов'я свідчить, що на даній території попередниками одержані цікаві і обґрунтовані дані по стратиграфії, магматизму, металогенії, що дозволили внести істотні зміни в геологічну будову регіону.

Опрацювання наукових робіт світової геологічної спільноти стосовно родовищ апатиту [8 - 15] призвело нас до висновку, що апатитвмісні руди Володарського родовища мають більш високі геолого-економічні показники, дослідження яких і є подальшою метою для авторів.

За результатами геологічних досліджень та топографо-геодезичних робіт можна зробити **висновок**, що Володарське родовище апатитів потребує ретельних пошуково-оціночних робіт з метою видобутку корисних копалин для виробництва фосфатних добрив. Рентабельна розробка родовища можлива або за умови реалізації всієї отриманої продукції, або при зміні ринкової кон'юнктури на окремі види сировини. Інтерес для промислового освоєння представляють три поклади – північний, центральний та південний.

Комплексна оцінка апатитвмісних порід надає можливість виділення 2-х типів компонентів руди – апатиту та ільменіту.

Незначна товща рихлих і скельних порід (у середньому 38 м) дозволяє добувати апатитвмісну руду (товща у середньому 250 м) відкритим засобом. Рихлі та скельні породи придатні для використання при будівництві.

Література

1. Багратуни Г.В. Инженерная геодезия. М., «Недра», 1969. 400 с.
2. Геологический отчет по тематической работе: «Критический анализ геолого-геохимических данных с целью оценки перспектив площадей Приазовья, выполненной в 1989-1991гг.» Кн.1. Текст. Приазовская ГРЭ, Волноваха, 1991 г. 210 ст.
3. Лацько В.Г. Отчет о поисках месторождений апатитов в Приазовье (Володарский участок) за 1986-1988гг. 110 ст.

4. Лацько В.Г. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на Володарском месторождении апатит-ильменит-магнетитовых руд за 1989-91гг. 111 ст.

5. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоекологічний стан: монографія / Л.М. Даценко, В.В. Молодиченко, О.В. Непша та ін.; відп. ред. Л.М. Даценко. Мелітополь: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 308 с.

6. Раздорожный В.Ф., Нелюбин А.Г. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые Володарской площади. Отчет о результатах глубинного геологического картирования Володарской площади. Волноваха, 1990. 129 ст.

7. Раздорожный В.Ф., Нелюбин А.Г. и др. Отчет о результатах среднемасштабного глубинного геологического картирования Вост. Приазовья на площади листов /37-15, -37-16, 37-17-А, Б (а,б), -37-28-А-Б, -37-29-А (Октябрьская ГСП, 1981-85 гг). Волноваха, 1985. 130 ст.

8. Wang C., Liu J., Zhang H., Zhang X., Zhang D., Xi Z., Wang Z. Geochronology and mineralogy of the Weishan carbonatite in Shandong province, eastern China. *Geoscience Frontiers* Volume 10, Issue 2, 2019. Pages 769-785

9. Ren Y., Yang X., Wang S., Öztürk H. Mineralogical and geochemical study of apatite and dolomite from the Bayan Obo giant Fe-REE-Nb deposit in Inner Mongolia: New evidences for genesis. *Ore Geology Reviews* Volume 109, 2019. Pages 381-406

10. Parente C.V., Veríssimo C.U.V., Botelho N.F., Xavier R.P., Menez J., de Oliveira Lino R., Araújo da Silva C.D., Santos T.J.S.D. Geology, petrography and mineral chemistry of iron oxide-apatite occurrences (IOA type), western sector of the neoproterozoic Santa Quitéria magmatic arc, Ceará northeast, Brazil. *Ore Geology Reviews* Volume 112, 2019. Article number 103024

11. Tang H., Wang J., Xu C., Zhou W., Wang J., Wang X. Research Progress Analysis on Key Technology of Chemical Fertilizer Reduction and Efficiency Increase. *Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery*. Volume 50, Issue 4, 2019, Pages 1-19

12. Adamczyk Z., Komorek J., Lewandowska M., Klupa A. Apatite in coal from bed 361 in the south-western part of the Upper Silesian Coal Basin. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* Volume 261, Issue 1, 2019. P. 148-164

13. Al-Bassam K., Magna T., Vodrážka R., Čech S. Mineralogy and geochemistry of marine glauconitic siliciclasts and phosphates in selected Cenomanian–Turonian units, Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic: Implications for provenance and depositional environment. *Chemie der Erde* Volume 79, Issue 2, 2019. Pages 347-368

14. Andersson S.S., Wagner T., Jonsson E., Fusswinkel T., Whitehouse M.J. Apatite as a tracer of the source, chemistry and evolution of ore-forming fluids: The case of the Olserum-Djupedal REE-phosphate mineralisation, SE Sweden. *Geochimica et Cosmochimica Acta* Volume 255, 2019. Pages 163-187

15. Faramarzi N.S., Jamshidibadr M., Heuss-Assbichler S., Borg G. Mineral chemistry and fluid inclusion composition as petrogenetic tracers of iron oxide-apatite ores from Hormuz Island, Iran. *Journal of African Earth Sciences* Volume 155, 2019. Pages 90-108.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 18 червня 2020 р.

**ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ
ПРИ ОЧИЩЕННІ СТІЧНИХ ВОД ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА
В СИСТЕМАХ ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ
ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Мовчан Сергій Іванович, к.т.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного (м. Мелітополь), Голова басейнової ради річок Приазов'я

***Анотація.** Розглянуто питання використання поверхнево-активних речовин, які використовуються в якості добавок при очищенні, обробленні або нейтралізації виробничих стічних вод із підвищеним вмістом іонів важких металів, механічних домішок, завислих речовин, масл й нафтопродуктів тощо.*

Стічні води гальванічного виробництва є одним із небезпечних різновидів забруднень, які накопичуються у водних об'єктах і несуть серйозну екологічну загрозу до навколишнього природного середовища.

Проблема очищення стічних вод переважної більшості промислових підприємств, які містять іони важких металів, механічні домішки, завислі речовини тощо, так чи інакше пов'язана з утворенням відходів, що утворились в попередніх процесах очищення, нейтралізації і вилучення цінних компонентів стічної води з високими початковими концентраціями: хрому, міді, цинку, заліза тощо. Для технології електрохімічного очищення з використанням реагентів – це суттєві об'єми рідинних відходів. Тому ефективно введення реагентів та видалення значних об'ємів шламів, відходів визначає подальший розвиток технологій, які в комплексі вирішують питання очищення стічних вод і утилізації, перероблення значних об'ємів шламів, які утворюються від попередніх процесів.

Результати лабораторних досліджень і випробувань в промислових умовах наочно довели, що використання хімічних компонентів: поверхнево-активних речовин, силікат, карбонат і триполіфосфат натрію у певному їх співвідношенні до шестивалентного хрому, порядку їх введення та використання для відповідних видів стічних вод мають високу ефективність.

Використання поверхнево-активних речовин, якості реагентів є основою для розроблення нових і удосконалення існуючих інженерних рішень, які забезпечують ефективно змішування багатокомпонентних рідинних середовищ, багатофункціональне виконання технологічних операцій і надійність в роботі систем оборотного водопостачання.

***Ключові слова:** поверхнево-активні речовини, системи оборотного водопостачання, хімічні речовини, відпрацьовані миючі засоби, пірофосфат натрію, метасилікат натрію, сода кальцинована, триполіфосфат натрію, осади гальванічного виробництва, флотошлам.*

***Постановка проблеми.** Водогосподарський комплекс промисловості України є одним з найбільших споживачів якісної води з її водних об'єктів. Споживання води промисловими підприємствами сягає 35 % від її загального водоспоживання, що в*

умовах виробництва по країні становить серйозну екологічну загрозу. У якій є всі підстави перетворитися до екологічної катастрофи та мати негативні наслідки по відношенню до навколишнього середовища взагалі і водних об'єктах зокрема.

У відповідності із даними «Національних доповідей про стан навколишнього середовища в Україні» (Міністерства охорони навколишнього середовища) щорічно до водних об'єктів країни скидається неочищеними близько 3 млрд. м³ води.

Суттєву частку в обсязі промислових стічних вод (СВ) складає гальванічне виробництво. Лише на підприємствах машинобудівного комплексу країни їх відсоток становить від 30 до 50 від загального об'єму стічних вод, які утворюються на цих же підприємствах.

Розроблення нових і удосконалення існуючих інженерних рішень, які забезпечують ефективне змішування багатокомпонентних рідинних середовищ, багатофункціональне виконання технологічних операцій і надійність в роботі систем оборотного водопостачання визначає важливу прикладну задачу для водогосподарського комплексу країни.

Актуальність дослідження. Стічні води із важкими металами та іншими супутніми речовинами утворюються на переважній більшості промислових підприємств. До них належать підприємства машинобудівного комплексу країни, чорної й кольорової металургії, хімічного та електрохімічного оброблення металів, сплавів та ін. Вказані виробництва знаходяться в експлуатації в Україні близько на 4000 підприємствах різних галузей. Орієнтовно об'єм стічних вод, що скидаються вказаними виробництвами, становить по країні не менше, ніж 500 млн. м³ на рік. Рівень регенерації важких металів та очищеної води становить не більше 10%, тоді як у країнах Західної Європи він сягає 97...98%. Тому підвищення рівня екологічної безпеки за рахунок впровадження вискоелективного очисного обладнання маловідходних та ефективних технологій із замкненими системами ресурсообігу є пріоритетним напрямом розвитку промислових підприємств країни.

Складовою частиною промислових підприємств є рідинні відходи, які утворюються внаслідок очищення, оброблення та утилізації СВ від виробничих процесів. На території України у відвалах та сховищах накопичено більш ніж 50 млн. т осадів (по сухому залишку), що при їх звичайній вологості перевищує 5 млрд. т. Значні обсяги й від утворення і накопичення осадів, шламів та інших рідких відходів промислового виробництва, які накопичуються при очищенні стічних вод гальванічного виробництва. Об'єми рідких відходів, які безпосередньо утворюються від гальванічних відділень та виробництв, становлять 2,5...3,0 млн. м³/рік, що обумовлює серйозну екологічну загрозу для навколишнього природного середовища.

Такий стан водного господарства в промисловому виробництві створює народногосподарську проблему, суть якої полягає в недостатньо високій ефективності роботи водоочисного обладнання систем промислового водопостачання.

Вирішення даної народногосподарської проблеми неможливе без розв'язання науково-технічної проблеми за рахунок раціонального використання хімічних речовин при реагентному обробленні стічних вод, визначенню гідромеханічних параметрів частинок домішок водних розчинів, стічних вод, прозорих технічних рідин та обробленні рідких відходів, що утворюються при обробленні стічних вод

промислових підприємств.

Тому, розроблення наукових основ комплексних методів інтенсифікації роботи систем оборотного водопостачання є важливою й актуальною науково-прикладною задачею водогосподарського комплексу країни у галузі улаштування та експлуатації систем оборотного водопостачання.

Зв'язок авторського доробку із науковими і практичними завданнями.
Фізико-хімічний склад стічних вод промислових підприємств, підприємств чорної та кольорової промисловості, радіоелектроніки, металообробки та ін., забрудненнями яких є іони важких металів, об'єми водних ресурсів, що використовуються в системах оборотного водопостачання, обсягів рідинних відходів тощо, і визначають актуальність і водогосподарське значення використання реагентів при обробленні, нейтралізації стічних вод із вмістом важких металів, механічних домішок, завислих речовин та ін.

При використанні хімічних речовин в якості добавок до відпрацьованих миючих розчинів розроблена низка інженерно-технічних рішень [1, стор. 3-4], спрямованих на підвищення ефективності оброблення, очищення і нейтралізації окремих видів забруднень, які входять до складу стічних вод гальванічного виробництва.

В табл. 1 наведено розроблені технічні рішення щодо оброблення із використанням хімічних компонентів в якості реагентів.

Таблиця 1

Розроблені технічні рішення щодо оброблення із використанням хімічних компонентів в якості реагентів

Джерело інформації	Технічна сутність	Формула хімічних компонентів ВМР	Практична реалізація
1	3	3	4
Патент № 9877А Україна [2]	Хімічні компоненти в певному їх співвідношенні до Cr^{6+} із концентрацією 50-100 мг/дм ³ , з питомими витратами електричного струму 100-600 Кл/дм ³ .	$Cr^{6+} : Na_5P_3O_{10} : Na_4P_2O_7 : Na_2SiO_3 : Na_2CO_3 = 1 : (0,15-0,5) : (0,15-0,5) : (0,05-0,5) : (0,05-0,5)$	Підвищується швидкість транспортування залізовміщуючого коагулянту до стоків із вмістом хрому, отримують більш концентрований розчин коагулянту.
Патент № 45347. Україна [3]	В якості хімічних компонентів використовується пірофосфату натрію, а використання електричного струму проводять у двох 100-600 Кл/дм ³ та 600-4000 Кл/дм ³ режимах роботи обладнання.	$Cr^{6+} : Na_4P_2O_7 : Na_2SiO_3 : Na_2CO_3 : Na_5P_3O_{10} = 1 : (0,05-0,5) : (0,05-0,5) : (0,25-2,5) : (0,15-1,5)$	Створюються умови для утворення більш дрібних пухирців газової фази. Прискорюється окислювально-відновлювальна реакція.
Патент № 64255. Україна [4]	П'ять хімічних компонентів, які використовуються в оптимальній кількості в межах 50-100 мг/дм ³ , а питомі витрати електричного струму в межах 600-4000 Кл/дм ³ .	$Cr^{6+} : ПАР : NaOH : Na_2SiO_3 : Na_4P_2O_7 : Na_2CO_3 : Na_5P_3O_{10} = 1 : (0,15-0,5) : (0,05-0,5) : (0,15-0,5) : (0,15-0,5) : (0,05-0,5) : (0,05-0,5)$	Відбувається прискорення окислювально-відновлювальної реакція, створюються умови для формування флококомплексів і ефективна флоатція гідроксидів до пінного шару.

Продовження таблиці 1

1	3	3	4
Патент № 94243 Україна [5]	Шість хімічних компонентів, із загальною концентрацією 50-100 мг/дм ³ , з питомі витрат електричного струму становлять 100-600 Кл/дм ³ і 600-4000 Кл/дм ³ .	Cr ⁶⁺ : ПАР : NaOH : Na ₂ SiO ₃ : Na ₄ P ₂ O ₇ : Na ₂ CO ₃ : Na ₅ P ₃ O ₁₀ = 1 : (0,15-0,5) : (0,05-0,5) : (0,15-0,5) : (0,15-0,5) : (0,05-0,5) : (0,05-0,5)	Забезпечуються умови формування флотокомплексів і їх флотації до пінного шару забезпечує збільшує ступень очищення стічних вод із вмістом іонів важких металів.
Патент № 97943 Україна [6]	Питомі витрати електричного струму становлять 100-4000 Кл/дм ³ . Концентрація компонентів становить 40 г/л- (32%)+40 г/л- (32%)+40 г/л- (32%)+ 5 г/л- (4%).	Їдкий натр. (Na ₂ SiO ₃) сода кальцинована (Na ₂ CO ₃) тринатрійфосфат (Na ₃ PO ₄ ·12H ₂ O) скло натрієве рідке (Na ₂ O _x SiO ₂)	Відбувається повне руйнування миючого розчину, а ефективність забезпечується ефективністю флотації і ступенем пасивації сталевих електродів.
Патент № 103544. Україна [7]	За рахунок використання шістьох хімічних компонентів зменшено об'єми утворення рідких відходів, які утворюються	Cr ⁶⁺ : ПАР : NaOH : Na ₂ SiO ₃ : Na ₄ P ₂ O ₇ : Na ₂ CO ₃ : Na ₅ P ₃ O ₁₀ = 1:(0,15-0,5): (0,05-0,5):(0,15-0,5):(0,15-0,5) : (0,05-0,5):(0,05-0,5)	Зведено до оптимальних показників питомі витрати електричного струму. Стабілізовано процес обробки стоків на рівні 99,0-99,5%.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Шляхи удосконалення існуючих технологій очищення стічних вод, що містять поверхнево-активні речовини, характеризуються широким спектром застосування в різних сферах виробничої діяльності. Наведені результати експериментальних досліджень з впливу поверхнево-активної речовини на кінетику розділення мулової суміші та муловий індекс [1, стор. 3-4].

Наведено методи підготовки води для систем централізованого тепловодопостачання, проаналізовано переваги та недоліки фізичних та хімічних методів. Встановлено доцільність використання нових комбінованих методів водопідготовки на основі використання комплексонатів та поверхнево-активних речовин. Наведено результати дослідження нового модифікаційного розчину ПАР, виготовленого на основі складних естерів жирних кислот рослинних олій. Модифікатор показує ефективність при видаленні накипних відкладень з поверхонь нагріву, в тому числі котлів, до того ж спостерігається утворення захисної плівки на очищених поверхнях [8, стор. 55, 61].

Реагентна водопідготовка для теплових мереж великих міст країни потребує попереднього пом'якшення води перед введенням реагентів і подальшим підпорядкуванням організації водно-хімічного режиму котлів з димогарними трубами. Авторами пропонується введення поверхнево-активних речовин для обробки води при підживленні теплових мереж [9, стор. 73- 83].

Хімічні компоненти, які використовуються в якості реагентів, використовуються для інженерного забезпечення при обробленні стічних вод в системах оборотного водопостачання [10, стор. 5, 10].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття (можливо зазначити у аналізі останніх досліджень і публікацій, яке виділити окремим реченням, об'єм надати у авторський редакції).

Проблема очищення стічних вод переважної більшості промислових підприємств, які містять іони важких металів, механічні домішки, завислі речовини тощо, так чи інакше пов'язана з утворенням відходів, що утворились в попередніх процесах очищення, нейтралізації і вилучення цінних компонентів. Для технології електрохімічного очищення з використанням реагентів – це суттєві об'єми рідинних відходів. Тому ефективне введення реагентів та видалення значних об'ємів шламів, відходів визначає подальший розвиток технологій, які в комплексі вирішують питання очищення стічних вод і утилізації, перероблення значних об'ємів шламів, які утворюються від попередніх процесів.

Формулювання цілей статті (постановка задач й завдання).

Існуючі технології очищення стічних вод, впровадженні в системи оборотного водопостачання, не в повній мірі відповідають сучасним умовам улаштування та експлуатації водоочисного обладнання для водного господарства країни. Технології очищення стічних вод характеризуються низькою ефективністю, неповною гнучкістю для окремих видів забруднень і обмеженими функціональними можливостями.

Тому розроблення ефективних, надійних та водночас екологічнобезпечних технологій оброблення стічних вод визначає мету роботи.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі й завдання:

Викладення основного матеріалу досліджень. Розробка способу обробки стічних вод з використанням хімічних компонентів відпрацьованих миючих розчинів, як реагентів, виконано в загальній технологічній схемі (рис. 2).

В умовах гальванічного виробництва підвищення ефективності оброблення стічних вод з підвищеним вмістом іонів важких металів забезпечується хімічними компонентами, які входять до складу ВРМ.

Окремі показники інтенсифікації роботи оборотних систем водопостачання при очищення виробничих стічних вод, які проводилося в декілька етапів з використанням відпрацьованих миючих розчинів, наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники ефективності ВРМ в залежності від складу та відношення хімічних компонентів

№ п/п	Склад хімічних компонентів	Ефективність очищення, %	Витрати електричного струму	Об'єм утворення осадів
1.	Cr ⁶⁺ ПАР : Na ₂ Si O ₃ : Na ₂ CO ₃ : Na ₅ P ₃ O ₁₀	98,0 ... 98,5		2,0 ... 2,5
2.	Cr ⁶⁺ Na ₂ SiO ₃ :Na ₄ P ₂ O ₇ :Na ₂ CO ₃ :Na ₅ P ₃ O ₁₀	98,5 ... 99,5		2,0 ... 2,3
3.	Cr ⁶⁺ ПАР:Na ₄ P ₂ O ₇ :Na ₂ SiO ₃ :Na ₂ CO ₃ :Na ₅ P ₃ O ₁₀	98,5 ... 99,5		2,0 ... 2,4
4.	Cr ⁶⁺ ПАР:Na ₄ P ₂ O ₇ :Na ₂ SiO ₃ :Na ₂ CO ₃ :Na ₅ P ₃ O ₁₀	98,5 ... 99,5		
	- ПАР		2,3 – 2,5	2,0 ... 2,15
	- Na ₂ Si O ₃ : Na ₂ CO ₃ : Na ₅ P ₃ O ₁₀		1,85 – 1,90	1,50 ... 1,75
	- Na ₄ P ₂ O ₇		1,25-1,50	1,75 ... 1,95

О	$\text{Cr}^{6+} : \text{ПАР} : \text{Na}_2\text{SiO}_3 : \text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 =$ $= 1 : (0,05 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5) : (0,25 \dots 2,5) : (0,15 \dots 1,5)$
	$\text{Cr}^{6+} : \text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10} : \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 : \text{Na}_2\text{SiO}_3 : \text{Na}_2\text{CO}_3 =$ $= 1 : (0,15 \dots 0,5) : (0,15 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5)$
М	$\text{Cr}^{6+} : \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 : \text{Na}_2\text{SiO}_3 : \text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10} =$ $= 1 : (0,05 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5) : (0,25 \dots 2,5) : (0,15 \dots 1,5)$
	$\text{Cr}^{6+} : \text{ПАР} : \text{NaOH} : \text{Na}_2\text{SiO}_3 : \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 : \text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10} =$ $= 1 : (0,15 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5) : (0,15 \dots 0,5) : (0,15 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5)$
Р	$\text{Cr}^{6+} : \text{ПАР} : \text{NaOH} : \text{Na}_2\text{SiO}_3 : \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 : \text{Na}_2\text{CO}_3 : \text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10} =$ $= 1 : (0,1 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5) : (0,15 \dots 0,5) : (0,15 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5) : (0,05 \dots 0,5)$

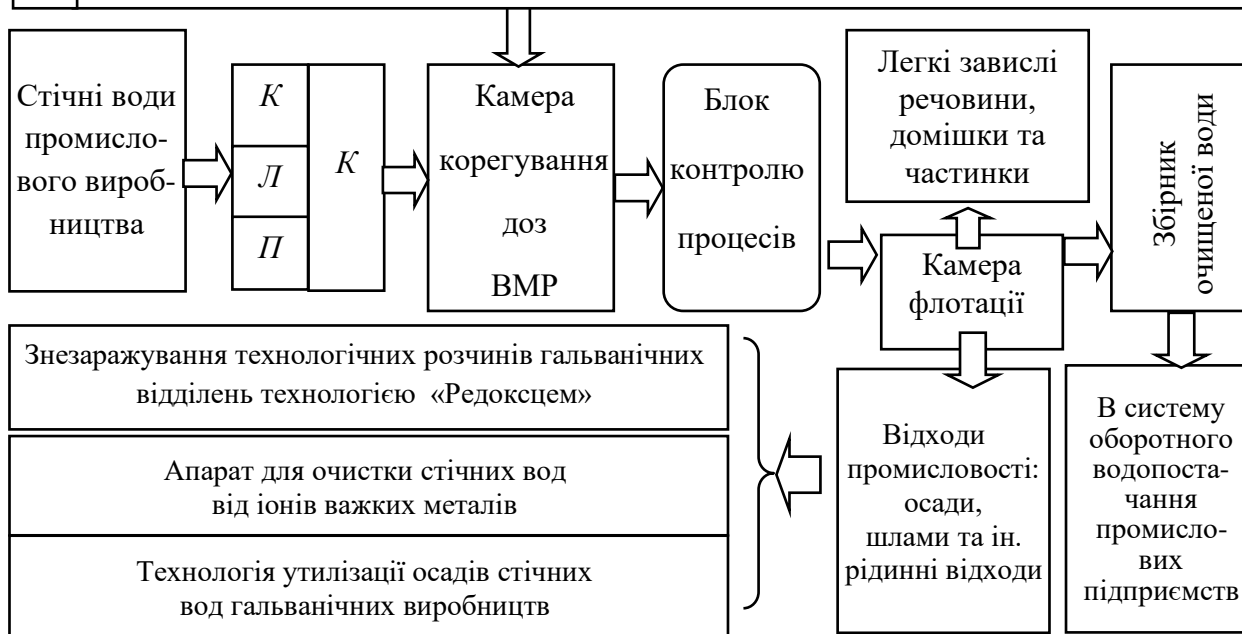


Рис. 2. Блок-схема обробки виробничих стічних вод гальванічних відділень з використанням реагентів електрохімічними методами. Приймач-усереднювач стоків: К – концентровані; Л – кислі; П – промивні стічні води.

Застосування ВМР розчинів пов'язано з наступними перевагами:

- використання компонентів відпрацьованого миючого розчину, пов'язане зі збільшенням диспергуючої здатності та дії на забруднення, а також суттєвим впливом на процес обробки та нейтралізації стічних вод, які містять у собі іони важких металів.

- із підвищенням температури підвищується транспортуюча спроможність коагульованих забруднень до пінного шару і створюються умови для випадання осадів, які утворюються при цьому;

- утворення значних обсягів шламів сприяє підвищенню ступеню ефективності очищення стічних вод гальванічного виробництва й видалення іонів важких металів разом з пінним продуктом, що спрощує технологічну схему обробки стічних вод гальванічного виробництва за рахунок механічного їх пересування в камери накопичення шламу й осадів.

- розчинені сполуки, що містяться у воді, яка підлягає очищенню, взаємодіють з хімічним реагентом, що додається з утворенням води та малорозчинних сполук гідроксидів металів, карбонатів, сульфатів, сульфідів тощо;

- зі збільшенням диспергуючого впливу на забруднення та суттєвим впливом на процес обробки і нейтралізації відпрацьованим миючим розчином виробничих стічних вод, які містять у собі іони хрому [11, стор. 3-4].

Новизна (можливо зазначити у викладенні основного матеріалу досліджень яке виділити окремим реченням, об'єм надати у авторський редакції); Наукова новизна полягає в наступному:

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

1. Встановлено закономірності впливу іонів важких металів та суміжних сполук на ступень забруднення стічних вод, що є основою для розроблення нових технічних й технологічних прийомів раціонального використання води в системах промислового водопостачання шляхом введення реагентів за розробленими технічними рішеннями, які забезпечують гранично допустимі скиди очищеної води в переважній більшості регіонів країни;

2. За рахунок використання хімічних компонентів в якості реагентів обґрунтована інтенсифікація складових одиниць та окремих елементів систем оборотного водопостачання промислових підприємств, в яких доведено:

- механізм формування флотошлему у вертикальній флотокамері, що дозволяє визначити оптимальні конструктивні параметри водоочисного обладнання;

- вплив конструктивно-технологічних параметрів ежекторного пристрою на ефективність видалення сфлотованих домішок;

3. Експериментально визначено й доведено в промислових умовах ефективність очищення стічних вод гальванічних відділень з використанням хімічних компонентів, які входять до складу ВМР у певному їх співвідношенні до Cr^{6+} та порядку їх введення. Встановлені закономірності впливу хімічних компонентів ВМР: їх оптимальна доза 50-100 мг/дм³, порядок введення, раціональна величина електричного струму (в межах 100-4000 Кл/дм³), що дозволяє стабілізувати ефективність оброблення стічних вод на рівні 99,0-99,5 % при високих початкових концентраціях 180-200 мг/дм³ IBM, наприклад Cr^{6+} , Cr^{3+} тощо.

Практичне значення отриманих результатів.

1. Розроблено нові та вдосконалено існуючі технічні рішення оброблення стічних вод із використанням в якості реагентів хімічних компонентів, що входять до складу ВМР, в яких оптимізовано їх кількісний склад [А.с. № 1730045, А.с. № 1730046, Пат. № 9877А], послідовність їх введення [Пат. № 45347, Пат. № 64255, Пат. № 97943] та визначені мінімальні затрати електричного струму [Авторські права на твір. Свідоцтво № 58412], які забезпечують ефективне (на рівні 99,0-99,5%) оброблення стічних вод (з високими початковими концентраціями: хрому (VI) 300 - 350 г/дм³; міді (II) 100 - 150 г/дм³; заліза (III) 180 - 200 г/дм³; хрому (III) 80 - 100 г/дм³) [Пат. № 103544].

2. Розроблена екологічно безпечна технологія утилізації осадів гальванічного виробництва потужністю по сухому залишку 1-2 м/добу з витратами електричної енергії 6-8 кВт год./т з питомими витратами мінеральних добавок 15-25 % та відходів промисловості 10-15 % від маси осаду, а отриманий зневоднений осад використовується в якості добавок до будівельних матеріалів: відсоток осаду знаходиться в межах 35-80 %, а питома вага – 1000-2300 кг/м³ [Пат. № 105153, Пат. № 105154, Авторські права на твір. Свідоцтво № 67543].

3. Використання розробленої технології знезаражування відпрацьованих

миючих розчинів гальванічного виробництва «Редоксцем» потужністю 1-3 м³/добу при обробленні відпрацьованих миючих розчинів, які містять іони хрому (операції пасивації, хромування тощо) та розчинів, які містять іони міді (операції травлення печатних плат та ін.) з початковими концентраціями (Cr⁶⁺ до 350 мг/дм³, Cr³⁺ до 100 мг/дм³, Cu²⁺ до 150 мг/дм³, Fe³⁺ до 200 мг/дм³), що дозволяє ефективно проводити їх оброблення на рівні 99,5-99,9%. [Пат. № 97879, Пат. № 103544].

4. Застосування хімічних реагентів впроваджено в роботу водоочисного обладнання, які мають потужність очисних споруд в межах від 1 до 10 м³/год. підтверджено розробленими конструктивно-технологічними інженерними рішеннями [Пат. №112945, Пат. № 112667, Пат. № 115710, Пат. 117398]. Їх позитивна якість підтверджена державною службою інтелектуальної власності України [Авторські права на твір. Свідоцтво № 58412, Пат. № 103544, Пат. № 103688].

Методологічне або загальнонаукове значення (можливо зазначити у аналізі останніх досліджень і публікацій яке **виділити окремим реченням, об'єм надати у авторській редакції**).

Технічна новизна, практичне значення та конкурентоспроможність використання відпрацьованих миючих розчинів, які використовуються в якості реагентів, визначає наукове значення й подальше методологічне значення, яке полягає в наступному:

1. Проведені дослідження є основою розробки й впровадженню прикладних інженерно-технічних задач й завдань. Розроблені математичні моделі в роботі складових одиниць роботи *систем оборотного водопостачання* дозволяють визначити параметри і характеристики кожного ланцюга роботи цієї системи:

- за рахунок використання множинної регресії оптимізовано кількісне значення хімічних компонентів, які входять до складу ВМР у їх певному співвідношенні до Cr⁶.

- при використанні методу найменших квадратів визначено параметри зневоднення осадів, які утворюються при очищенні стоків промислових підприємств.

Для вирішення компромісної задачі (оптимізації): підвищення ефективності оброблення стічних вод та зменшення витрат електричного струму, використано метод дисперсійного аналізу, який дозволив визначити оптимальне їх значення та показники ефективності очищення стічних вод на рівні 99-99,5% при витратах електричного струму в межах 5,4-7,1 кВт год./м³.

2. Розроблено методи очищення стічних вод гальванічних відділень в роботі систем оборотного водопостачання, які впроваджено в роботу очисних споруд 12 промислових підприємств України різних галузей. Впровадження в роботу очисних споруд промислових підприємств створює умови для комплексного вирішення питань інтенсифікації при очищенні стічних вод гальванічних відділень, забезпечує зниження рівня екологічної безпеки за рахунок ефективного оброблення визначених стоків, повторного використання очищеної води в *системі оборотного водопостачання* та ефективного керування визначеними процесами.

Висновки з даного дослідження.

Основні результати наукових досліджень дозволяють вирішити важливу водогосподарську проблему, яка полягає в розробці та подальшому удосконаленні

основ раціонального використання води в системах промислового водопостачання за рахунок очищення стічних вод із важкими металами в системах оборотного водопостачання і управління процесами поводження з рідкими відходами промисловості.

Означений системний підхід до роботи *систем оборотного водопостачання промислових підприємств* дозволив сформулювати наступні висновки:

1. Для ефективного оброблення виробничих стічних вод гальванічних відділень досліджено і в промислових умовах апробовано використання хімічних компонентів в якості реагентів у вигляді відпрацьованих миючих розчинів (ВМР) по їх відношенню до шестивалентного хрому (в од. 4, 5, 6 на 1 в од. 4, 5, 6), які дозволяють з високим показником ефективності проводити очищення стічних вод із підвищеним вмістом іонів важких металів (100-350 мг/дм³) на рівні 99,0-99,5 %.

2. Для визначених хімічних компонентів показано, що оптимальна доза реагентів ВМР знаходиться в межах 50-100 мг/дм³, оброблення стічних вод відбувається з питомими витратами електричного струму 100-4000 Кл/дм³. Використання означених хімічних компонентів ВМР: ПАР, пірофосфат натрію (Na₄P₂O₇), метасилікат натрію (Na₂SiO₃), сода кальцинована (Na₂CO₃), триполіфосфат натрію (Na₅P₃O₁₀) зменшує об'єм накопичення осадів гальванічного виробництва не менш ніж у 3 рази (з 12 до 4,0), а об'єм формування флотошламу – не менш ніж у 5 разів (з 2,5 до 0,5).

3. Розроблені та впроваджені в роботу очисних споруд екологічно безпечні технології перероблення відходів гальванічного виробництва: утилізація осадів гальванічного виробництва потужністю по сухому залишку 1-2 м³/добу з витратами електричної енергії 6-8 кВт год./т з питомими витратами мінеральних добавок 15-25 % та відходів промисловості 10-15 % від маси осаду, а отриманий зневоднений осад використовується при отриманні добавок до будівельних матеріалів: відсоток осаду знаходиться в межах 35-80 %, а питома вага 2000-150 кг/м³.

4. Для знезаражування та оброблення розчинів стічних вод, які містять іони хрому (операції пасивації, хромування тощо) та розчинів, які містять іони міді (операції травлення печатних плат та ін.) з високими початковими концентраціями (Cr⁶⁺ до 350 мг/дм³), (Cr³⁺ до 100 мг/дм³), (Cu²⁺ до 150 мг/дм³), (Fe³⁺ до 200 мг/дм³) розроблено технологію «Редоксцем» для знезаражування відпрацьованих миючих розчинів гальванічного виробництва потужністю 1-3 м³/добу з високою ефективністю їх оброблення на рівні 99,5-99,9 %.

5. Внаслідок виконаних техніко-економічних розрахунків визначено співвідношення складових одиниць роботи очищення стічних вод, обладнання для визначення в *системах оборотного водопостачання*. При зменшенні вартості очищення 1 м³ стічних вод за рахунок впровадження ефективних технологій з використанням реагентів, оптимізації параметрів якості очищення стоків значно зменшуються відходи виробництва, які утворюються при їх переробленні.

Перспективи використання результатів досліджень (можливо зазначити у висновках, об'єм надати у авторський редакції).

Перспективи наукових досліджень полягають у розробленні нових і удосконаленні існуючих інженерних рішень, які забезпечують ефективне змішування багатокомпонентних рідинних середовищ, багатофункціональне

виконання технологічних операцій і надійність в роботі систем оборотного водопостачання.

1. Отримані результати досліджень спрямовані на удосконалення математичної моделі конструктивно-технологічних параметрів комбінованих установок оброблення стічних вод, яка дозволяє дослідити:

- кінетику утворення флотошляму в горизонтальній та вертикальній камерах фотокамерах, що створює умови для підвищення рівня інтенсифікації оброблення стічних вод;

- механізм ущільнення флотошляму, що дозволяє розробити оптимальну конструкцію флотокамери, зменшити габаритні розміри обладнання і підвищити рівень інтенсифікації їх роботи;

- процес переміщення частинок, які рухаються в водних розчинах, визначається силами, які діють на частинки домішок, що знаходяться в водних розчинах;

- видалення флотошляму ежекторним пристроєм.

2. Створені нові конструктивні інженерно-технічні рішення підтверджено актами впровадження на очисних спорудах м. Алушта (АР Крим, 2012 р.). Їх ефективне використання підтверджено державною службою інтелектуальної власності України [Авторські права на твір. Свідоцтво № 58251], створює умови для автоматизації процесу вимірювань в режимі реального часу.

Література

1. *Россінський В.М., Саблій Л.А.* Інтенсифікація біологічного очищення стічних вод, що містять поверхнево-активні речовини / *В.М. Россінський, Л.А. Саблій. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. Випуск 25.* / Головний редактор О.С. Волошкіна. Київ: КНУБА, 2013. С. 232-238.

2. Патент на корисну модель № 9877А Україна, МПК⁷ C02F1/46. Спосіб обробки стічних вод гальванічного виробництва промислових підприємств / *С.І. Мовчан.* Заявка № u 2005 03515; заявл. 14. 04. 2005, опубл. 17. 10. 2005, Бюл. № 10.

3. Патент на корисну модель № 45347 Україна, МПК⁷ C 02 F 1 / 46. Спосіб очищення стічних вод гальванічного виробництва / *С.І. Мовчан.* Заявка № u 2009 04539, заявл. 07. 05. 2009; опубл. 10. 11. 2009, Бюл. № 21.

4. Патент на корисну модель № 64255 Україна, МПК⁷ C 02 F1/46. Спосіб очищення стічних вод гальванічного виробництва комплексом хімічних компонентів / *С.І. Мовчан, М.В. Морозов.* Заявка № u 2010 132249, заявл. 08. 11. 2010; опубл. 10. 11. 2011, Бюл. № 21.

5. Патент на корисну модель № 94243 Україна, МПК⁷ C02 F1/46 (2006.01). Спосіб каскадного очищення стічних вод / *С.І. Мовчан.* Заявка № u 2014 03882, заявл. 14.04.2014; опубл. 10.11.2014, Бюл. № 21.

6. Патент на корисну модель № 97943 Україна, МПК⁷ (2014.11.09) C02 F11/00. Спосіб очищення стічних вод, які утворюються у гальванічних відділеннях / *С.І. Мовчан.* Заявка № u 2014 11865; заявл. 09.10.2014, опубл. 10.04.2015, Бюл. № 7.

7. Патент № 103544. Україна Патент на корисну модель № 103544 Україна, МПК⁷ (2006.1) C02 F1/46. Спосіб оброблення висококонцентрованих стічних вод гальванічних відділень / *С.І. Мовчан.* Заявка № a 201505048; заявл. 25.05.2015, Опубл. 25.12.2015, Бюл. № 24.

8. Вітковський В.С., Гламаздін П.М., Габа К.О. Перспективи розвитку нових методів підготовки води для систем централізованого тепловодопостачання / В.С. Вітковський, П.М. Гламаздін, К.О. Габа. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. Випуск 27. / Головний редактор А.М. Кравчук. Київ: КНУБА, 2016. С. 55-62.

9. Гламаздін П.М., Давиденко Є.П., Вітковський В.С., Карпюк М.А. Перспективи застосування реагентної водопідготовки для систем тепловодопостачання / П.М. Гламаздін, Є.П. Давиденко, В.С. Вітковський, М.А. Карпюк. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. Випуск 28. / Головний редактор А.М. Кравчук. Київ: КНУБА, 2017. С. 55-62.

10. Авторські права на твір. Свідоцтво № 72260. Інженерне забезпечення обробки стічних вод в системах оборотного водопостачання промислових підприємств / С.І. Мовчан. Заявка № 72954. Від 28.03.2017 р. Дата реєстрації 16.06.2017 р.

11. Авторські права на твір. Свідоцтво № 58412 Хімічні речовини для очищення, оброблення й нейтралізації окремих видів стічних вод гальванічного виробництва промислових підприємств / С.І. Мовчан. Заявка № 58010. Від 13.10.2014 р. Дата реєстрації 02.02.2015 р.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 14 червня 2020 р.

УДК 331.2

СИСТЕМИ ОПЛАТИ ПРАЦІ: ЇХ ПЕРЕВАГИ, НЕДОЛІКИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ У МОТИВАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ВОДОКАНАЛУ

Синяєва Людмила Василівна, д. е. н., професор,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** В статті розглянуті питання організації праці через наступні елементи: розподіл і кооперація праці; організація робочого місця; визначення прийомів і методів праці; установлення норми праці; планування й облік трудової діяльності; створення сприятливих умов праці; дисципліна праці, оплата праці, навчання персоналу. Доведено, що одним з варіантів зниження плинності кадрів є використання елементів негрошового стимулювання.*

***Ключові слова:** праця, оплата, мотивація, працівник, ефективність, організація праці, метод, підприємство, дисципліна праці.*

***Постановка проблеми.** Неодмінною умовою успішного функціонування будь-якої системи управління господарською діяльністю, як на мікро-, так і на макрорівні, є вибір або створення оптимальної системи організації праці. Значення правильно організованої праці в умовах ринкової економіки суттєво зростає. Із зростанням конкуренції результативність праці стає все більш значущою, втрати позначаються на діяльності підприємств. Головною умовою успішної роботи підприємства будь-якої сфери діяльності є організація праці персоналу. Вона дозволяє вирішувати багато проблем, що виникають у господарській діяльності підприємства, сприяє*

економії робочого часу, підвищує продуктивність праці, зберігає працездатність працівників. В даний час проблема управління організацією праці характеризується особливою гостротою, що і визначає актуальність дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У вітчизняній літературі питання організації праці найбільше висвітлення отримали в роботах таких фахівців, як А. К.Гастєв, А. Д. Гальцов, Б. М.Генкін, С. С.Новожилов, Ю. Г.Одегов, Г. В.Слуцкій, І.П. Шапіро, Е.І. Шерман. В останнє десятиліття проблемами організації праці персоналу в сучасній організації займалися В.В. Адамчук, Б.М. Генкін, А.Я. Кібанов, Ю.П. Кокін, Б.І. Колесніков, Р.П. Колосова, І.А. Самаріна, Г.Е. Слезінгер, С.В. Шекшня й ін.

Формулювання цілей статті. Метою статті є аналіз організації праці працівників водоканалу і розробка рекомендацій по її вдосконаленню.

Виклад основного матеріалу. Складовою частиною організації праці є питання оплати і матеріального стимулювання працівників. Оплата праці – це система відносин, пов'язаних із забезпеченням роботодавцем виплат працівникам за їх працю відповідно до законодавства, колективними договорами, угодами, локальними нормативними актами та трудовими договорами [20]. Заробітна плата – це винагорода за працю залежно від кваліфікації працівника, складності, кількості, якості та умов виконуваної роботи, а також виплати компенсаційного і стимулюючого характеру [20]. У сучасному розумінні форми і системи оплати праці визначають як організаційно-економічні механізми співвідношення витрат і результатів праці працівника з розміром належної йому заробітної плати. Підприємства самостійно визначають вид, систему оплати праці, розміри тарифних ставок, окладів, премій та інших заохочувальних виплат, а також співвідношення в їх розмірах між окремими категоріями персоналу, і фіксують їх у колективних договорах. Для посилення матеріальної зацікавленості працівників при виконанні планів і договірних зобов'язань, підвищення ефективності виробництва і якості роботи можуть застосовуватися різні форми матеріального заохочення. Найбільш поширеною формою є матеріальне стимулювання, яке має на увазі заохочення працівників грошовими виплатами за результатами трудової діяльності.

Ефективної організації праці неможливо досягти без жорсткого дотримання встановлених правил і порядку на виробництві, тобто без дисципліни праці. Дисципліна праці – це обов'язкове для всіх працівників дотримання правил поведінки, визначених у відповідності з Кодексом Законів про працю України, колективним договором, угодами, локальними нормативними актами.

Таким чином, організація праці на підприємстві це система виробничих взаємозв'язків працівників із засобами виробництва та один з одним, що включає поділ праці і її кооперацію між працівниками, організацію робочих місць і організацію їх обслуговування, раціональні прийоми і методи праці, обґрунтовані норми праці, її оплату і матеріальне стимулювання, планування і облік праці, яка забезпечується підбором, підготовкою, перепідготовкою та підвищенням кваліфікації кадрів, створенням безпечних і здорових умов праці, а також вихованням дисципліни праці [37, с. 135]. Удосконалення зазначених елементів розглядається як напрями удосконалення організації праці. Структура організації праці персоналу представлена в таблиці 1.

Важливим елементом організації праці є оплата праці працівників. Стимулювання працівників включає основну заробітну плату і додаткові стимулюючі елементи (табл. 2).

У місті Мелітополі послуги водопостачання та водовідведення надаються комунальним підприємством «Водоканал». На розрахунковий термін 25 років балансові експлуатаційні запаси підземних вод складають 59,0 тис.м³ на добу. Протяжність міської мережі водопостачання становить 396,8 км. Кількість артезіанських свердловин – 52 од., Кількість насосних станцій водопостачання – 100 од. (8 станцій, які качають по 800 м³ води на годину, 92 – від 8 м³ до 180 м³), каналізаційних очисних споруд – 1 од., Каналізаційних насосних споруд – 7 од. Штат підприємства нараховує більше 300 осіб.

Таблиця 1

Існуючі форми поділу праці в КП «Водоканал»

Форми поділу праці	Підприємство
Функціональний	Представлено наступними категоріями працівників: - управління (керівники, фахівці і технічні виконавці), - основний персонал (робітники), - допоміжний і обслуговуючий персонал
Професійний	Присутній поділ працівників відповідно до їхніх професійних навичок: слюсар, зварювальник, електрик і т.п.
Технологічний	Розрізняють предметний і операційний розподіл праці. Предметний – закріплення за комплексом операцій для отримання готового продукту. Операційний – закріплення окремих операцій за робочим
Кваліфікаційний	Кваліфікаційний поділ праці полягає в закріпленні за робочим вищої кваліфікації найбільш важливих об'єктів
Територіальний	Підрозділи підприємства територіально відокремлені (офіс, дільниці тощо)

Джерело: складено автором.

Таблиця 2

Елементи оплати праці КП «Водоканал»

Елементи оплати праці	Підприємство
Заробітна плата	тарифна система оплати праці; розрахунок заробітної плати із застосуванням коефіцієнта особистого вкладу.
Наявність системи матеріального стимулювання	діє система матеріального стимулювання.
Елементи системи матеріального стимулювання	Премії (встановлені окремо для кожної посади і професії), доплати, надбавки; індивідуальні бонуси за підсумками роботи.
Наявність соціального пакету	У відповідності до трудового законодавства; велика кількість негрошових заохочень.

Джерело: складено автором на основі [2], [8], [12], [15].

Проведений аналіз умов оплати праці та преміювання персоналу підприємства «Водоканал» свідчить, що розмір заробітної плати співробітників підприємства поставлено в залежність від результатів трудової діяльності підприємства. Організація оплати праці залежить від особистого внеску працівника і має трикомпонентну систему матеріального стимулювання.

Особливої уваги заслуговує досвід застосування інноваційного підходу до процесу виробництва, який дає можливість забезпечити екологічну та соціальну відповідальність підприємства і при цьому враховує розрахунок заробітної плати із застосуванням коефіцієнта особистого вкладу. Коефіцієнт особистого вкладу встановлюють на основі даних щоденного обліку підвищувальних і понижувальних факторів. Елементами матеріального стимулювання співробітників МУП «Водоканал» є: премії за основні результати виробничо-господарської діяльності; доплати; надбавки; одноразове преміювання працівників; винагороду за підсумками роботи за рік; компенсації. У даній організації застосовуються елементи негрошового стимулювання: забезпечення фірмовим одягом за рахунок організації; професійне навчання: підготовка, перепідготовка, підвищення кваліфікації за рахунок організації; забезпечення харчуванням; виплати при народженні дитини одноразової допомоги; організований відпочинок та оздоровлення дітей працівників.

У КП «Водоканал» створено перелік виробничих упущень, за які працівники можуть залишитися без премії повністю або частково. Для керівників і фахівців факторами, що знижують коефіцієнт особистого вкладу, є порушення трудової дисципліни, невиконання посадових обов'язків, невиконання плану, несвоєчасне надання бухгалтерської і статистичної звітності, низька виконавська дисципліна. Для робітників і фахівців передбачається окремий перелік, що складається з більше ніж 40 факторів, які впливають на коефіцієнт особистого вкладу.

Як зазначалось, важливим елементом організації праці персоналу виступає дисципліна праці. Порушення дисципліни праці може бути пов'язано з неефективністю професійної адаптації, а також з низьким рівнем відповідальності багатьох співробітників, який в подальшому може призвести до зниження результативності та продуктивності праці співробітників організації.

На даному підприємстві грамотно побудовано територіальний поділ праці. Всі співробітники поділені по обслуговуванню ділянок. У зв'язку з цим поточна діяльність і усунення аварій ведеться згідно територіального поділу праці. У разі необхідності при виникненні великих аварій підключаються додаткові підрозділи. Дана система поділу і кооперації праці сприяє зростанню продуктивності, скороченню часу ліквідації порушень у роботі, зростання якості виконуваних робіт. Впровадження даної системи на підприємстві сприяє зниженню кількості аварій на території, що обслуговується.

Одне із завдань, що стоять перед керівником підприємства, полягає у підвищенні охорони праці як керівників підрозділів, цехів, дільниць, так і робітників, тобто, охорона праці є частиною культури КП «Водоканал» і впливає на формування позитивного іміджу організації. У КП «Водоканал» створений і функціонує відділ техніки безпеки, працює постійно діюча комісія з охорони праці. На підприємстві обладнаний клас з охорони праці та техніки безпеки, який оснащений плакатами і літературою, на підприємстві є куточки з охорони праці та техніки безпеки, пожежної безпеки, необхідні інструкції на кожен вид виконуваної роботи.

Вивчивши систему організації праці персоналу в КП «Водоканал», можна виділити як її позитивні, так і негативні сторони. До позитивних відносяться: наявність системи матеріального стимулювання; функціонування відділу техніки безпеки; оптимальний режим праці та відпочинку, наявність поділу праці; використання форм кооперації праці; наявність раціональної організації робочих

місць; використання необхідних посадових інструкцій з описом раціональних прийомів і методів праці для співробітників; в цілому умови праці на робочих місцях відповідають необхідним вимогам. До основних недоліків організації праці персоналу КП «Водоканал» відносяться: відсутність служби управління персоналом; відсутність нематеріального стимулювання співробітників; низька трудова дисципліна. Це підтверджує наявна плинність кадрів на підприємстві, причому найбільша кількість вибулих припадає на працівників у віці до 30 років.

Висновки. З метою усунення виявлених недоліків необхідно: удосконалювати систему підбору та адаптації персоналу; удосконалювати систему організації оплати і стимулювання праці; розробити заходи щодо поліпшення дисципліни праці.

Для зниження плинності кадрів рекомендується розширити використання елементів негрошового стимулювання, а саме: організація службової розвозки працівників; знижки на харчування; безкоштовне гаряче харчування з доставкою для робітників, які працюють в нічну зміну, в тому числі і на місця аварії; проведення конкурсів професійної майстерності, конкурсів молодих фахівців.

Література

1. Адамчук, В. В. Организация и нормирование труда / В. В. Адамчук. Москва: «Финстатинформ», 2009. 301 с.
2. Адамчук, В. В. Экономика и социология труда. Учебник для ВУЗов, / В. В. Адамчук, О. В. Ромашов, М. Е. Сорокина. Москва: ЮНИТИ, 2009. 407 с.
3. Алавердов, А.Р. Управление персоналом: Учебное пособие / А.Р. Алавердов, Е.О. Куроедова, О.В. Нестерова. Москва: МФПУ Синергия, 2013. 192 с.
6. Бухалков, М.И. Организация и нормирование труда: учебник для вузов по специальности «Экономика труда» и другим экономическим специальностям / М.И. Бухалков. – 3-е изд., испр. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2011. 424 с.
7. Генкин, Б. М. Основы организации труда: учебное пособие по специальности «Управление персоналом» / Б. М. Генкин, В. М. Свистунов. Москва: НОРМА, 2014. 254 с.
8. Герчиков, В.И. Управление персоналом: работник – самый эффективный ресурс компании: Учебное пособие / В.И. Герчиков. Москва: ИНФРА-М, 2012. 282 с.
9. Егоршин, А. П. Управление персоналом: учебник для вузов по специальностям «Управление персоналом» и «Менеджмент организации» / А. П. Егоршин. 7-е изд., доп. и перераб. Нижний Новгород: НИМБ, 2010. 1100 с.
10. Ерохина, Р. И. Анализ и моделирование трудовых показателей на предприятии. Учебное пособие / Р.И. Ерохина, Е.К. Самраилова; под ред. Рофе А. И., Москва: Из-во «МИК», 2010. 160 с.
11. Зайцева, Т.В. Управление персоналом: Учебник / Т.В. Зайцева, А.Т. Зуб. Москва: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 336 с.
12. Ивановская, Л.В. Организация, нормирование и регламентация труда персонала / Л.В. Ивановская, Е.А. Митрофанова; под ред. А.Я. Кибанова. Москва: Проспект, 2015. 12 с.
13. Кибанов, А.Я. Управление персоналом организации: стратегия, маркетинг, интернационализация: Учебное пособие / А.Я. Кибанов, И.Б. Дуракова. Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. 301 с.
14. Колосова, О. Г. Формирование системы оплаты труда на современном

предприятия / О. Г. Колосова // Мотивация и оплата труда. 2014. - №2. С. 82-87.

15. Лукичева, Л.И. Управление персоналом: Учебное пособие / Л.И. Лукичева; под ред. Ю.П. Анискин. Москва: Омега-Л, 2013. 263 с.

16. Митрофанова, Е.А. Управление персоналом: Теория и практика. Компетентностный подход в управлении персоналом: Учебно-практическое пособие / Е.А. Митрофанова. Москва: Проспект, 2013. 72 с.

17. Оксинайд, К.Э. Управление персоналом: теория и практика. Управление социальным развитием и социальная работа с персоналом организации: Учебно-практическое пособие / К.Э. Оксинайд. Москва: Проспект, 2012. 64 с.

18. Полякова, О.Н. Управление персоналом: Учебник / И.Б. Дуракова, Л.П. Волкова, Е.Н. Кобцева, О.Н. Полякова. Москва: ИНФРА-М, 2013. 570 с.

19. Рофе, А. И. Организация и нормирование труда. / А.И. Рофе. 2-е изд., стер., Москва: КНОРУС, 2014. 224 с.

20. Тебекин, А.В. Управление персоналом: Учебник / А.В. Тебекин. Москва: КноРус, 2013. 624 с.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 25 червня 2020 р.

УДК 330.3:631.6

РОЛЬ ЕКОНОМІЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ Й УПРАВЛІННЯ В ЗРОШЕННІ ТА ВОДНІЙ БЕЗПЕЦІ

Прус Юрій Олександрович, к.е.н., доцент,

Мовчан Сергій Іванович., к.т.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** В роботі досліджено концепцію водної безпеки та пов'язано її зі зрошенням.*

***Ключові слова:** управління водою, зрошення, економічні інструменти, водна безпека.*

Постановка проблеми. Зрошення збільшує врожайність і обсяги виробництва сільськогосподарської продукції та сприяє стабілізації виробництва продуктів харчування. Понад третину світового виробництва продукції рослинництва вирощено на зрошуваних землях, а вони займають лише 17% продуктивних угідь [15]. В усьому світі зрошуються приблизно 250 мільйонів гектарів, що в п'ять разів більше порівняно з початком ХХ століття [21]. Розширення обсягів зрошуваних земель, очікувано відбудуватиметься і в майбутньому, причому основна частина буде спостерігатися в країнах, що розвиваються, де зростання населення та попит на збільшення виробництва продуктів харчування найбільш високі [3].

Слід мати на увазі, що переваги зрошення супроводжуються екологічними втратами. На сьогоднішній день сільськогосподарське виробництво є найбільшим споживачем води і до 70% водовідведення використовується в зрошенні [3]. В світовому масштабі відведення води для зрошення оцінюється приблизно від 2000 до 2500 км³ на рік. Однак у середньому лише 40% цих обсягів безпосередньо сприяє

виробництву продукції рослинництва, а решта втрачається на випаровування, інфільтрацію та інші втрати [3]. У багатьох частинах світу зрошення спричинило зниження рівня ґрунтових вод, засолення ґрунтів, зниження якості води, зміни й регулювання природних водотоків та зменшення доступності поверхневих вод [4, 2, 3]. За деякими оцінками, неякісне осушення та зрошення спричинили заболочення та засолення у 10% зрошуваних земель у світі [3].

Ефективне управління водою для зрошення є світовим пріоритетом, зважаючи на важливість глобального виробництва продовольства та продовольчої безпеки [2], та враховуючи вплив управління на якість та кількість водних ресурсів. Рівень стійкості зрошення та можливість додаткового поливу прямо залежить від наявності запасів води. Ці запаси обмежені, оскільки попит для різноманітних потреб населення на дефіцитні запаси прісної води стрімко зростає у всьому світі. Одночасно зростають очікування щодо якості навколишнього середовища. Утримання та вдосконалення водних екосистем стало пріоритетним завданням у багатьох частинах світу.

Виклад основних матеріалів дослідження. Водна безпека – це багатомірне поняття, яке має багато різних інтерпретацій. UN-Water визначає водну безпеку як здатність населення забезпечити сталий доступ до належних кількостей прийнятної якості води для підтримки життєдіяльності, добробуту людини та соціально-економічного розвитку, для забезпечення захисту від забруднення, спричиненого водою та пов'язаними з водою катастрофами, та збереження екосистем в умовах миру та політичної стабільності [5]. Схожий погляд на водну безпеку пропонується Глобальним водним партнерством (GWP), яке визначає його як «доступ до належної кількості води прийнятної якості для людських та екологічних потреб» [6]. Водна безпека існує тоді, коли достатньо води прийнятної якості для соціальних, економічних та культурних цілей, в той же час є достатня кількість води для підтримання та підвищення важливих функцій екосистеми [7]. Досягнення водної безпеки є складним завданням, оскільки воно вимагає належного управління.

Управління стосується процесів, за допомогою яких приймаються рішення, що впливають на водовикористання. Ефективне управління водними ресурсами залежить від широкої участі зацікавлених сторін і характеризується прозорістю, справедливістю, підзвітністю, узгодженістю, етичним вибором та інтеграцією прийняття рішень щодо води з іншими відповідними проблемами [3]. Все частіше люди, стурбовані питаннями управління, чітко усвідомлюють, що у прийнятті рішень щодо води мають бути залучені не лише уряди, але й громадяни, неурядові організації та підприємства.

Однією з конкретних областей, в якій міцні зв'язки між водною безпекою та належним управлінням, є розподіл води. Системи водорозподілу – це правила та процедури, за допомогою яких визначається доступ до води як для комерційного, так і некомерційного споживання. Встановлюючи доступність та пріоритетність доступу до водних ресурсів для зрошення, населених пунктів, виробництва, гідроенергетики, рекреації та захисту навколишнього середовища, системи водовідведення впливають на економічну продуктивність, соціальний та культурний добробут та якість екосистем [9, 10, 8].

Основною характеристикою процесу відведення зворотних вод у поверхневі водні об'єкти в Україні є той факт, що нормативно-очищені переважають над

забрудненими, що є позитивним чинником; разом з тим, значною є питома вага скидання забруднених зворотних вод, що становить особливу небезпеку. У 2012 р. цей показник був на рівні 1521 млн. м³ [23].

Соціально-економічні, культурні та екологічні наслідки розподілу води посилюються, коли водні ресурси стають дефіцитними через зростання населення, зміни клімату та зміни суспільних уподобань. В умовах дефіциту води системи водовідведення можуть підвищити або зменшити водну безпеку. Таким чином, ефективні та справедливі системи розподілу води мають вирішальне значення для підтримки та підвищення якості довкілля, економічної продуктивності та соціального добробуту. Особливо це стосується регіонів, де місцева економіка сильно залежить від зрошувального землеробства [11].

В Україні рівень водної безпеки визначається як загрозливий, що характеризується частковою забезпеченістю законами в галузі управління водними ресурсами і охорони навколишнього середовища, недостатнім рівнем державних інвестицій та дотриманням установлених правил і законів [21].

Модернізація зрошувальних систем відбувається в усьому світі за рахунок модернізації інфраструктури та підвищення ефективності використання води й підвищення продуктивності праці в сільському господарстві. Це досягається за допомогою таких технологій, як крапельне зрошення та лазерне вирівнювання, та за допомогою таких процедур, як поліпшення планування поливу. Такі заходи дозволяють застосовувати воду в оптимальній кількості та термінах формування врожаю [1, 3].

Вдосконалення технологій та методів зрошення – не єдиний спосіб модернізації галузі, значна увага приділяється також адаптації інституціональних механізмів та іригаційної політики з метою переходу від розробок нових систем постачання води до більш цілісного підходу, який враховує продуктивність сільського господарства та ринкові умови. Реформа систем водорозподілу та збільшення використання економічних інструментів широко розглядаються як пріоритетні [14, 13, 3, 12].

Технологічні та інституційні вдосконалення в галузі зрошення є важливими чинниками його довгострокової життєздатності. Якщо вони призводять до більш ефективного використання води та зменшення впливу на землю та водні ресурси, вони також можуть сприяти водній безпеці. Однак вдосконалена практика та інституції в секторі самі по собі не будуть достатніми для забезпечення водозабезпечення, а отже, і постійної життєздатності сектора зрошення. Як зазначається, зрошувальне землеробство в даний час стикається з багатьма питаннями, що стосуються його ролі в загальному управлінні водою на басейні [15]. Це говорить про те, що також потрібно звернути увагу на інші фактори, які формують водну безпеку в будь-якому конкретному місці. Ці фактори можуть бути виявлені через розгляд зв'язків між системами водорозподілу та водної безпеки.

Наприклад, необхідність пошуку балансу між екологічними та соціально-економічними питаннями обумовлена потребою захисту екосистем, з одного боку, та забезпечення економічних результатів виробництва, з іншого.

Так, захист екосистем вимагає вирішення проблем моніторингу та правового захисту екосистем, створення та інкорпорації екологічних знань.

У свою чергу виробнича сфера вимагає створення чітких та стабільних правил розподілу води, забезпечення відповідною інформацією для прийняття економічно

обґрунтованих рішень, можливості перерозподілу води між споживачами, секторами та / або регіонами

Мінливість та зміни клімату вимагають вкладення інвестицій для розуміння його впливу на водну безпеку, а також розробки та застосування стратегій адаптації

Проблема збереження води вимагає формування системи зборів, пов'язаних із охороною водних ресурсів, забезпечення перерозподілу води між менш ефективним та більш ефективним споживанням, розробку методів збереження води.

Також у водній безпеці необхідним є поєднання між ґрунтовими та поверхневими водними ресурсами, між якістю води та кількістю води, між плануванням землекористування та розподілом води.

Водна безпека зростає, якщо системи розподілу води забезпечують потребу постачання води у відповідній кількості в потрібний час, підтримують екологічні потреби, і якщо вони містять механізми для контролю та примусового виконання екологічних водних нормативів, та є досить гнучкими, щоби дозволити використання нових екологічних знань.

Водній безпеці сприяють чіткі й стабільні правила розподілу води, системи, що надають інформацію, необхідну для прийняття економічно обґрунтованих рішень, та механізми, що сприяють ефективності розподілу води.

Економічні інструменти повинні бути частиною будь-якої стратегії підвищення водної безпеки. Підходи до підвищення ефективності розподілу води в цілому та в конкретному контексті зрошення широко висвітлено [16, 17, 14, 13, 18]. Однак підвищення ефективності розподілу в зрошенні самостійно навряд чи забезпечить стійкість зрошення [19], не кажучи вже про водну безпеку.

Зважаючи на численні шляхи, якими сільськогосподарське використання води впливає на громади та природне середовище [15], додаткові проблеми є критичними. До них належить розробка науково обґрунтованих основ розподілу води для навколишнього середовища; збір та розповсюдження інформації, необхідної для прийняття економічно обґрунтованих рішень; створення механізмів вирішення конфліктів у різних масштабах, а також дозволу на підтримку значної участі зацікавлених сторін та громадськості; розробка та впровадження технологій та практик, що сприяють збереженню води; врахування впливу зміни клімату на водні ресурси та системи водовідведення; включення стратегій адаптації у прийнятті рішень щодо розподілу води; увага до державного суверенітету.

Ступінь успішного вирішення багатьох цих проблем значно залежить від ефективності управління. Підкреслюється важливість створення відповідних інституційних рамок, в рамках яких слід розробляти та впроваджувати політику, пов'язану з ціноутворенням води та відновленням витрат [13]. Однак, з точки зору водної безпеки, від ефективного управління залежить набагато більше, ніж від інституційних рамок, в яких встановлюються та використовуються економічні інструменти [7]:

- недостатнє залучення зацікавлених сторін може призвести до конфліктів;
- конфлікти також можуть виникнути, коли прийняття рішень щодо розподілу води не ефективно пов'язане з прийняттям рішень щодо землекористування та економічного розвитку;
- відсутність прозорості в процесах прийняття рішень може створити невизначеність і може призвести до неякісних інвестиційних рішень з боку

водокористувачів;

- зусилля щодо захисту екосистем шляхом планування землекористування, програм з охорони ґрунтів та води та ініціативи управління якістю води можуть бути зведені нанівець, якщо системи розподілу води нехтують екологічними потребами;

- ретельно розроблені екологічні вимоги до використання води можуть бути невиконані через неврахування наслідків прийняття рішень в інших контекстах, таких як приміська забудова, очищення стічних вод або суспільний розвиток.

- масштаби, в яких має відбуватися управління, пов'язане з розподілом води, є критично важливим фактором його успіху.

Висновки. Зрошення є важливим визначальним фактором водної безпеки внаслідок об'ємів води, що використовується, та впливу цього використання на громади й навколишнє середовище. Однак більш широкі проблеми з безпекою води впливають на довгострокову життєздатність галузі зрошення. Іншими словами, зрошення впливає на безпеку води, а безпека води впливає на зрошення. Системи водовідведення можуть бути важливим засобом підвищення водної безпеки. У цьому контексті економічні інструменти є вирішальними, оскільки вони сприяють ефективності розподілу води і тим самим можуть сприяти підвищенню водної безпеки.

Література

1. Oster, J.D. and Wichelns, D. 2003. Economic and agronomic strategies to achieve sustainable irrigation. *Irrigation Science* 22, no. 3-4: 107-120.

2. Rosegrant, M.W., Cai, X., and Cline, S.A. 2002. *Global Water Outlook to 2025: Averting an Impending Crisis*. International Food Policy Research Institute: Washington, D.C.

3. World Water Assessment Programme. 2003. *Water for People, Water for Life: The United Nations World Water Development Report*. UNESCO: Barcelona, Spain.

4. Dougherty, T.C., and Hall, A.W. 1995. *Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects*. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 53. FAO: Rome, Italy.

5. <https://www.unwater.org/publications/water-security-infographic/>

6. Global Water Partnership. 2000. *Towards Water Security: A Framework for Action*. Stockholm, Sweden: GWP.

7. de Loë, R.C., Varghese, J., Ferreyra, C. and Kreuzwiser, R.D. 2007. *Water Allocation and Water Security in Canada: Initiating a Policy Dialogue for the 21st Century*. Report prepared for the Walter and Duncan Gordon Foundation. Guelph, ON: Guelph Water Management Group, University of Guelph.

8. Warner, J.F., Bindravab, P.S. and Van Keulen, H. 2006. Introduction: Water for food and ecosystems: How to cut which pie? *Water Resources Development*, 22(1): 3-13.

9. Gleick, P.H. 1998. Water in crisis: Paths to sustainable water use. *Ecological Applications*, 8(3): 571-79.

10. Ferreyra, C., and Van Beek, C. 2006. Valuing and allocating water resources I: Setting the stage. In *Freshwater for the Future: Policies for Sustainable Water Management in Canada - Conference Proceedings*, Gatineau, Québec, May 8-10. ed. Policy Research Initiative, 19-36. Ottawa, Ontario: PRI, Government of Canada.

11. Bjornlund, H. 2004. Formal and informal water markets: drivers of sustainable

rural communities? *Water Resources Research* 40: 1-12.

12. Young, M. and McColl, J. 2008. *A Future-Proofed Basin: a New Water Management Regime for the Murray-Darling Basin*, Adelaide, South Australia: University of Adelaide.

13. Dinar, A., and Mody, J. 2004. Irrigation water management policies: allocation and pricing principles and implementation experience. *Natural Resources Forum*, 28: 112-122.

14. Bjornlund, H. 2003. Efficient water market mechanisms to cope with water scarcity. *Water Resources Development*, 19(4): 553-567.

15. Bazzani, G. M., Di Pasquale, S., Gallerani, V., Morganti, S., Raggi, M. and Viaggi, D. 2005. The sustainability of irrigated agricultural systems under the Water Framework Directive: first results. *Environmental Modelling & Software* 20, no. 2: 165-175.

16. Grimble, R.J. 1999. Economic instruments for improving water use efficiency: Theory and practice. *Agricultural Water Management*, 40: 7782.

17. Kemper, K.E. 2001. The role of institutional arrangements for more efficient water re-sources use and allocation. *Water Science and Technology*, 43(4): 111-17.

18. Cantin, B., Shrubsole, D. and Ait-Ouyahia. M. 2005. Using economic instruments for water demand management: Introduction. *Canadian Water Resources Journal* 30(1): 1-10.

19. Massarutto, A. 2003. Water pricing and irrigation water demand: economic efficiency versus environmental sustainability. *European Environment* 13: 100-119.

20. Прус Ю.О. Продовольча безпека та зрошення / Ю.О. Прус // *Матеріали ІХ науково-практичної конференції «Меліорація та водовикористання». Професійна підготовка кадрів – запорука збереження зрошуваного землеробства / Басейнова рада річок Приазов'я*. Укладачі: С.І. Мовчан, О.О. Дереза, С.О. Ісаченко. – Мелітополь: ФОП Ландар С.М., 2019 р. С.19-21.

21. Ромащенко М.І. Водна безпека – запорука сталого розвитку України / М.І. Ромащенко, М.В. Яцюк, С.А. Шевчук, А.М. Шевченко, Ю.Ю. Даниленко, Т.В. Матяш, О.О. Сидоренко // *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 177–185

22. Прус Ю.О. Стан та проблеми зрошення / Ю. О. Прус // *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) / За ред. Л.В. Синяєвої*. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2016. № 1 (30). С. 30-35.

23. Левковська Л. Безпека водних ресурсів України: аналіз, оцінка, пріоритети забезпечення / Л. Левковська, А Сундук // *Економіка природокористування і охорони довкілля*. 2014. С. 71–75.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 30 червня 2020 р.

ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНІ ТА КАРТОГРАФІЧНІ РОБОТИ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОЇ

Даценко Людмила Миколаївна, доктор геологічних наук, професор,

Ганчук Максим Миколайович, асистент,

Токар Наталія Олександрівна, студентка 2 курсу спеціальності

193 «Геодезія та землеустрій»,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** Проведення топографо-геодезичних та картографічних робіт є однією із землевпорядних дій, що включаються до землеустрою. Їх метою є створення і своєчасне поновлення планово-картографічної основи при здійсненні землеустрою. Топографо-геодезичні і картографічні роботи виконуються на багатьох стадіях проектування: побудова геодезичного знімального обґрунтування у вигляді типових схем; зйомки: аерофототопографічні фототеодолітні, мензульні, теодолітні, тахеометричні, нівелювання поверхні, кадастрові зйомки; оновлення планів і карт; корегування планів; складання і оформлення планів і карт на основі виконаних зйомок; визначення площ землекористувань і угідь зі складанням експлікації; складання проектних планів-копій із планів і карт; попереднє (ескізне) проектування об'єктів; технічне проектування об'єктів; підготовка до перенесення проекту в натуру; перенесення проекту в натуру; виконавчі зйомки.*

***Ключові слова:** землеустрій, топографічний план, топографо-геодезичні роботи, картографічні роботи.*

TOPOGRAPHIC-GEODESIC AND CARTOGRAPHIC WORKS IN LAND MANAGEMENT

Datsenko L.M., Pr, PhD,

Hanchuk M.M. assistant,

Tokar N.O. 2nd year student majoring in 193 "Geodesy and Land Management"

Tavria State Agrotechnological University named after Dmitry Motorny

***Abstract.** Carrying out topographic, geodetic and cartographic works is one of the land management actions included in land management. Their purpose is to create and timely update the planning and cartographic basis in the implementation of land management. Topographic-geodetic and cartographic works are performed at many stages of design: construction of geodetic survey substantiation in the form of standard schemes; surveys: aerial phototopographic phototheodolite, menzul, theodolite, tacheometric, surface leveling, cadastral surveys; updating plans and maps; adjustment of plans; drawing up and registration of plans and maps on the basis of the executed shootings; determination of land use areas and lands with drawing up of explication; drawing up project plans-copies of plans and maps; preliminary (sketch) design of objects; technical design of objects; preparation for the transfer of the project in kind; transfer of the project in kind; executive shooting.*

Key words: *land management, topographic plan, topographic and geodetic works, cartographic works.*

Актуальність дослідження. Заходи з організації використання і охорони земель, відповідно до земельного законодавства, здійснюються шляхом складання схем і проектів землеустрою та розробки іншої технічної документації. Землеустрій за цих умов має важливе соціально-економічне значення і потребує відповідного технічного, інженерно-геодезичного забезпечення, починаючи з підготовки якісних вихідних матеріалів для складання відповідної проектної землевпорядної документації і завершуючи її здійсненням.

В умовах ринкової економіки та у зв'язку з передачею земельних ділянок у приватну власність фізичним і юридичним особам, зняття мораторію на продаж земель та створення ринку землі, підвищуються й вимоги до точності геодезичного забезпечення землевпорядних робіт.

Результати та їх обговорення. Відповідно до статті 1 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» топографо-геодезичні та картографічні роботи – це «процес створення геодезичних, топографічних і картографічних матеріалів, даних, топографо-геодезичної та картографічної продукції» [4]. Топографо-геодезичні та картографічні роботи проводяться з метою створення і своєчасного поновлення планово-картографічної основи при здійсненні землеустрою.

Проведення топографо-геодезичних обстежень та вишукувань є однією із землевпорядних дій, що включаються до землеустрою. Воно покликано забезпечити топографічною основою у вигляді карт і планів землевпорядні дії, а саме [2,3,5]: 1) утворення нових, а також впорядкування існуючих проектів землеустрою з усуненням незручностей у розташуванні земель; уточнення та зміна меж землекористувань на основі схем районного розпланування; 2) внутрішньогосподарська організація території КСП, фермерських господарств та інших сільськогосподарських господарств з введенням економічно обґрунтованих сівозмін і влаштування всіх інших сільськогосподарських угідь (сади, пасовища, сінокоси), а також розробка заходів по боротьбі з ерозією ґрунтів; 3) виявлення нових земель для сільського господарства та іншого використання; 4) відведення і вилучення земельних ділянок; 5) встановлення і зміна меж міст та інших населених пунктів; 6) проведення ґрунтових, геоботанічних та інших обстежень і вишукувань; 7) проектування, розпланування і забудова сільських населених пунктів; 8) Ведення державного земельного кадастру.

Кожна з указаних дій вимагає точності, повноти й детальності топографічних карт і планів [4,6]. Показниками якості слугують масштаб карти (плану) і висота перерізу рельєфу [7-10], а масштаб карти (плану) і площа, на якій виконуються топографо- геодезичні роботи, визначають види і методи проведення цих робіт.

Вимоги до точності проектування об'єктів залежать від масштабу планів і карт, які застосовуються при землеустрої. Для складання проектів міжгосподарського землеустрою готують плани і карти в масштабі від 1:5000 до 1:25000. При великих роботах по міжгосподарському землеустрою (перебудова землекористувань у зонах великих водосховищ, каналів, іригаційних систем) інколи використовують карти масштабів 1:50000 і 1:100000. Проведення внутрішньогосподарського землеустрою

території (складання проектів розпланування сільських населених пунктів, гідромеліоративні заходи гідротехнічні споруди, а саме: водозатримуючі й водовідводні вали, водозбірні споруди, ставки, терасування схилів) вимагає створення планової основи масштабом від 1:500 до 1:5000 [1].

Картографо-геодезичні матеріали кадастру включають кадастрові карти і плани, схеми, креслення та набір текстових документів у вигляді таблиць, списків, реєстрів тощо. Зміст картографо-геодезичних матеріалів визначається сукупністю елементів кадастрових планів, креслень, схем, які є відображенням властивостей кадастрових об'єктів чи явищ міського середовища.

Картографо-геодезичні матеріали кадастру використовують при виконанні таких завдань [2-5]: прийняття управлінських рішень на рівні міських органів влади і комунальних служб; виконання графо-аналітичних розрахунків для складання проектів міського цивільного і промислового будівництва; виконання проектних розробок обґрунтувань, удосконалення технічних рішень розвитку й реконструкцій вулично-дорожньої та інженерно-технічної мережі; визначення об'ємів робіт, зокрема земельних, при будівництві й реконструкції об'єктів міського господарства; встановлення і визначення положення меж адміністративно-територіальних одиниць, землеволодінь і землекористувань, меж населених пунктів тощо; визначення площ кадастрових земельних ділянок та інших структурно-облікових одиниць; складання графічних додатків до правових та управлінських документів; планування природоохоронних і санітарно-гігієнічних заходів тощо.

До того, як проект починає складатися, в процесі його складання і на заключній стадії виконують наступні геодезичні роботи [1-5]:

1. Побудова геодезичного знімального обґрунтування у вигляді типових схем трикутників, полігонометричних, теодолітних, тахеометричних, мензульних і нівелірних ходів, засічок із щільністю і точністю в залежності від прийнятого масштабу знімання та висоти перерізу рельєфу.

2. Зйомки: аерофототопографічні (контурні, комбіновані, стереотопографічні) фототеодолітні, мензульні (топографічні – зі зйомкою рельєфа, контурні), теодолітні, тахеометричні, нівелювання поверхні, кадастрові зйомки.

3. Оновлення планів і карт – складання їх за результатами нової аерофотозйомки з використанням існуючих матеріалів геодезичного обґрунтування і старих зйомок.

Оновлення великомасштабних планів досягається внесенням поточних змін у зміст топографічних планів, виконанням нових топографічних зйомок. Технологія оновлення вибирається в залежності від кількості змін, характеру місцевості, матеріалів, що використовуються та наявності приладів. Основним способом оновлення планів масштабів 1:5000, 1:2000 є камеральне виправлення їх змісту за аерофотознімками з наступним польовим обстеженням. Оновлення планів методами мензульного і тахеометричного знімання здійснюють тоді, коли аерофотознімальні роботи виконувати недоцільно.

4. Корегування планів – це зйомка і нанесення на існуючий план або карту об'єктів і контурів, які з'явилися, і видалення з плану об'єктів і контурів, які зникли.

Основними способами корегування є: теодолітна зйомка, мензульна зйомка, мірний прилад та екер-корегування виконується, коли на місцевості відбулися

невеликі зміни окремих контурів угідь, розташованих на території землекористувань у безсистемному порядку.

Вищенаведені чотири види геодезичних робіт проводять за відсутності якісних планів і карт на територію землекористувань, де виконується землеустрій.

5. Складання і оформлення планів і карт на основі виконаних зйомок.

Залежно від використання планів їх можна оформляти у вигляді складального (зйомочного) оригіналу, видавничого оригіналу, цифрової моделі місцевості.

6. Визначення площ землекористувань і угідь зі складанням експлікації.

При складанні проектів землеустрою щодо організації використання і охорони земельних ресурсів, вивченні природних властивостей, обліку кількісного складу земель виникає потреба у визначенні площ. Визначаються площі невеликих ділянок для особистих селянських господарств, будівництва та обслуговування житлових будинків, господарських будівель і споруд, земельних часток (паїв) і великі площі земель окремих категорій, адміністративно-територіальних утворень, землекористувань суб'єктів господарювання в межах територій сільських (селищних) рад, сівозмінних масивів, суми площ окремих контурів та угідь.

7. Складання проектних планів-копій із планів і карт.

8. Попереднє (ескізне) проектування об'єктів.

Ескізний проект складається на тому ж плановому матеріалі, на якому складається і технічний проект. А в деяких випадках для складання ескізного проекту користуються ам'ячною копією з плану або з копією на кальці. Проектування об'єктів виконують за допомогою планіметра – одним обведенням ділянки, що проектується, а також за допомогою номограм і палеток.

9. Технічне проектування об'єктів.

При складанні технічних проектів уточнюють розташування меж і площ проєктованих ділянок, обчислюють необхідні геодезичні дані, для технічно правильного розташування на місцевості проєктованих ділянок. У залежності від виробничих вимог до точності площ і розташування меж, їх конфігурації і наявності геодезичних даних по межі масиву, в якому проектується ділянки застосовують ті ж самі способи складання технічних проектів землеустрою, які застосовуються при обчисленні площ.

10. Підготовка до перенесення проекту в природу.

На проектному плані на ділянках, де перенесення проекту передбачено способом лінійних вимірів, необхідно вивчити існуючу геодезичну опору, відносно точок якої передбачається перенесення в природу елементів проекту.

11. Перенесення проекту в природу (на місцевість).

Перенесення проекту землеустрою в природу полягає у визначенні й закріпленні на місцевості меж ділянок, доріг та ін., які спроектовані на плані. Для перенесення проекту в природу вибирають найбільш прості методи, які вимагають менших затрат часу і робочої сили і водночас забезпечують точність робіт. Технічне перенесення проекту в природу являє собою дію обернену зніманню. При цьому межі ділянок з плану переносять на місцевість. Точність перенесення проекту в природу можна порівняти до точності знімання.

12. Виконавчі зйомки.

Висновки. Топографо-геодезичні та картографічні роботи є невід'ємною частиною процесу відведення земельних ділянок і зараз для їх виконання

використовується широкий спектр сучасного обладнання, яке дозволяє з високою точністю і за незначний час проводити весь комплекс робіт, починаючи від вимірювань на місцевості до отримання їх результатів.

Література

1. «Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)». Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 9 квітня 1998 р. № 56. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98#Text> (Звернення 16.06.2020)
 2. Геодезичні роботи в землевпорядкуванні : навч. посібник./ укл. М.П. Ранський. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. 92 с.
 3. Геодезичні роботи при землеустрої: Навч. пос. / За ред. В.Б. Балакірського. Х.: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2008. 226 ст.
 4. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1999, № 5-6, ст.46 Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text> (Звернення 16.06.2020)
 5. Лазарева О. В. Організація і управління землевпорядним виробництвом : навч. посіб. для студентів галузі знань 19 «Архітектура та будівництво», спеціальність – 193 «Гео-дезія та землеустрій» / О. В. Лазарева. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. 160 с.
 6. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Вимог до технічного і технологічного забезпечення виконавців топографо-геодезичних і картографічних робіт» № 65 від 11,02,2014 р. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0395-14#Text> (Звернення 16.06.2020)
 7. Awange J., Grafarend E., Palancz B., Zaletnyik P. Algebraic Geodesy and Geoinformatics. Springer, 2010. 384 p.
 8. Lu Z., Qu Y., Qiao S. Geodesy: Introduction to Geodetic Datum and Geodetic Systems. Springer, 2014. 401 p
 9. Markoski B. Basic Principles of Topography. Springer, 2018. 229 p.
 10. Sansò F., Reguzzoni M., Barzaghi R. Geodetic Heights. Springer, 2019. 146 p.
- Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 19 червня 2020 р.*

УДК 528.235

ТОЧНІ ІНЖЕНЕРНІ НАУКИ, ЯК ОСНОВА ВИВЧЕННЯ І ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ ДЛЯ ФАХІВЦІВ З ГЕОДЕЗІЇ І ЗЕМЛЕУСТРОЮ

Коломієць Сергій Матвійович, к.т.н., доцент,

Леженкін Іван Олександрович, к.т.н., ст. викладач,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** Розглянуто вплив точних інженерних наук на вивчення і засвоєння знань для фахівців з геодезії і землеустрою на ґрунті методик точних наук, що дозволяє вирішувати наукові і практичні завдання, які стоять перед державою.*

Для вивчення і засвоєння геодезії необхідні точні виміри різних параметрів і величин характеристик Землі. При цьому застосовуються методики, які використовуються в математиці, фізиці, астрономії. Дослідницькі методики

точних наук дозволяють отримувати точні кількісні характеристики поверхні Землі, враховувати вертикальні і горизонтальні тектонічні рухи материків, наслідки сейсмічної активності і діяльності людини.

Розвиток науки і техніки обумовлює підвищення точності вимірювань і вдосконалення методів обробки результатів. Якість геодезичних вимірювань пов'язана з використанням законів виникнення і дії малих і великих похибок, правил оцінки і розрахунку необхідної точності вимірювань, способів і методів обчислень.

Отримати найкращі результати геодезичних вимірювань прийнятною точності при найменших затратах можливе за рахунок використання методів математичної обробки вимірювань.

Якісне вирішення наукових проблем, які стоять перед геодезією, можливе за умови використання методів точних наук, що дозволить детальніше вивчити всесвіт і Землю, покращити умови існування людства на планеті.

Ключові слова: геодезія, вища геодезія, точні науки, земна поверхня, розміри і форма Землі, кривизна Землі, фігура Землі, планові державні геодезичні мережі.

Abstract. Influence of exact engineering sciences is considered on a study and mastering of knowledges for specialists on a geodesy and organization of the use of land on soil of methods of exact sciences, that allows to decide scientific and practical tasks which stand before the state.

For a study and mastering of geodesy the exact measurements of different parameters and sizes of descriptions of Earth are needed. Methods, which are used in mathematics, physics, astronomy, are thus used. The research methods of exact sciences allow to get exact quantitative descriptions of terrene, take into account vertical and horizontal tectonic motions of mainlands, consequences of seismic activity and activity of man.

Development of scitech is stipulated by the increase of exactness of measurements and perfection of methods of treatment of results. Quality of the geodesic measurements with the use of laws of origin and action of small and large errors, rules of estimation, the calculation of necessary exactness of measurements, methods and methods of calculations.

Development of scitech is stipulated by the increase of exactness of measurements and perfection of methods of treatment of results. Quality of the geodesic measurements with the use of laws of origin and action of small and large errors, rules of estimation, the calculation of necessary exactness of measurements, methods and methods of calculations.

The high-quality decision of scientific problems which stand before a geodesy is possible on condition of the use of methods of exact sciences, that will allow more detailed to learn an universe and Earth, improve the terms of existence of humanity on a planet.

Keywords: geodesy, higher geodesy, exact sciences, earthly surface, sizes and form of Earth, curvature of Earth, figure of Earth, planned state geodesic networks.

Постановка проблеми. Відмінність геодезії від інших наук про Землю, таких, як географія, геологія, геоморфологія полягає в тому, що вивчення і засвоєння предмета геодезії засноване на точних вимірах різних параметрів і величин, що характеризують Землю як вцілому, так і окремі її частини. Геодезичні виміри в сукупності з астрономічними спостереженнями дали можливість визначити розміри і форму Землі, дозволили визначити основну астрономічну одиницю, яка

використовується для визначення відстаней в космічному просторі, дозволили встановити одиницю виміру довжини в метричній системі.

Розвиток геодезії тісно взаємопов'язаний із розвитком точних наук – математики, фізики, астрономії. Завдяки використанню в геодезії методів точних наук стало можливим отримувати точні кількісні величини деформації частин земної кори, що відбувається як унаслідок вікових тектонічних вертикальних і горизонтальних рухів материків, так і зрушень окремих ділянок земної поверхні унаслідок сейсмічної активності і діяльності людини.

Тому, при підготовці фахівців з геодезії і землеустрою важливим є отримання майбутніми спеціалістами ґрунтовних базових знань з точних наук, які стануть фундаментом для засвоєння предметів циклу професійної підготовки і запорукою гарантованої затребуваності і конкурентоспроможності [1, 2].

Виклад основних матеріалів дослідження. Геодезія здавна справно служить людям. Ще в давньому Єгипті, Вавілоні, Індії, Китаї спостереження за космічними об'єктами – Сонцем і Місяцем дозволяли визначати пори року, встановлювати терміни проведення сільськогосподарських робіт, передбачати розливи річок, що грали величезну роль в житті народів, що жили на берегах Ніла, Тигра, Евфрата, Гангу, Ян-Цзи. Геодезичні виміри лежать в основі картографування країни – створення карт і планів місцевості. Вони лежать також в основі вивчення гравітаційного поля Землі.

Настання космічної ери, поява штучних супутників Землі і космічних апаратів було б неможливе без знання розмірів Землі і її гравітаційного поля. У вивченні фігури Місяця і планет Сонячної системи також бере участь геодезія.

Велике значення геодезії у військовій справі. Без неї неможлива дія артилерії, ракетних військ, оскільки розташування знарядь і ракет, відстані до цілей і їх положення на місцевості визначаються геодезичними методами. Ведення військових операцій, які спочатку розігруються на топографічних картах, що є «очима армії», і створюваних геодезистами, розташування протидіючих військ також пов'язані з геодезією.

У геодезії вивчаються невеликі ділянки земної поверхні, що приймаються як плоскі. При цьому досліджуються властивості різних геометричних фігур, з застосуванням формул тригонометрії, для їх використання при вирішенні різних завдань на місцевості. Розробляються також методи проведення топографічних зйомок, створення планів і карт, конструювання необхідних при цьому приладів.

На відміну від геодезії, у вищій геодезії вивчаються великі ділянки земної поверхні з врахуванням її кривизни і вся Земля вцілому. Саме розроблені у вищій геодезії методи дозволили вирішити одну з важливих проблем природознавства – визначити розміри і форму Землі, детально вивчити різні фізичні чинники, що визначають її життя як планети (зміна розмірів з часом, рух полюсів, зсув берегових ліній і частин земної поверхні, зміна рівнів морів і океанів). Методи створення планових державних геодезичних мереж служать основою при створенні карт і виборі місця для будівництва різних інженерних споруд. У вищій геодезії розробляються способи зображення опуклої поверхні Землі на площині.

Сучасна геодезія включає також ряд самостійних наукових напрямів, що розвиваються:

- радіогеодезію, що вивчає електронні методи точного визначення відстаней між пунктами на Землі і в просторі;
- теорію фігури Землі, яка становить наукові основи її вивчення;
- сфероїдальну геодезію, яка вирішує різні геодезичні завдання;
- геодезичну астрономію, що дозволяє визначати положення пунктів на Землі і орієнтувати лінії по спостереженню небесних світил;
- геодезичну гравіметрію, що вивчає гравітаційне поле Землі, знання якої необхідне для точного визначення координат пунктів на земній поверхні і поза нею, а також для розвитку геофізичних методів розвідки корисних копалин;
- картографію, яка розробляє способи зображення поверхні Землі у вигляді планів і карт;
- космічну геодезію, що займається вивченням космосу супутниками Землі і космічними апаратами, що запускаються до далеких планет, і використанням їх для визначення положення точок на земній поверхні і гравітаційного поля.

Важливу роль у всіх галузях техніки мають вимірювання. На їх ґрунті отримують вихідну інформацію точні науки. Вимірювання складають основний зміст усіх робіт, які виконуються з метою картографо-геодезичного вивчення земної поверхні. Методи і засоби вимірювань, які пов'язані з вивченням Землі, розробляються в геодезії, астрономії, гравіметрії, фотограмметрії, картометрії, космічній геодезії і інших науках.

Вимірювання розглядають з двох точок зору:

- кількісної, яка характеризує числове значення виміру;
- якісної, яка характеризує точність вимірювань.

З розвитком науки і техніки підвищується точність вимірювань і вдосконалюються методи математичної обробки. При проведенні вимірювань не повинно бути грубих помилок. Для їх виключення у геодезичній практиці проводять не менше двох вимірювань кожної величини, використовують математичні залежності між виміряними величинами.

Навіть самі ретельні повторні вимірювання постійної величини завжди дають декілька результатів, а результати вимірювань математично пов'язаних величин створюють нев'язки. Порядок величин нев'язок і розходжень між результатами повторних вимірювань повинен відповідати точності вимірювань. Це є ознакою відсутності грубих помилок у вимірюваннях [3].

За умови відсутності грубих помилок результати повторних вимірювань в деякій мірі різняться. Пояснюється це тим, що вимірювання завжди супроводжуються неминучими помилками – відхиленнями результатів вимірювань від точних значень виміряних величин. Джерелом цих величин є неточності вимірювальних дій спостерігача, неточності виготовлення і юстування приладів, не врахування впливу умов вимірювань, які постійно змінюються, і ін.

Вивчення якості геодезичних вимірювань, законів виникнення і дії неминучих малих похибок, розробка правил оцінки і розрахунку необхідної точності вимірювань, методів і способів обчислень дозволяють отримувати при найменших затратах найкращі результати прийнятної точності. Ці питання розв'язуються методами математичної обробки геодезичних вимірювань (рис. 1).

Теорія ймовірності – математична дисципліна, яка вивчає кількісні закономірності масових випадкових явищ, які за умови багатократного проведення

одного і того самого досліду виникають кожен раз по іншому. Для дослідження різноманітних явищ реального світу проводяться спостереження, досліди і вимірювання.

Спостереження – основа всіх наукових досліджень. Ознаки об’єкта, за яким спостерігають, можуть бути як якісними, так і кількісними. Кількісні ознаки визначають або шляхом точного дискретного рахування, або шляхом вимірювань, які дають наближені результати.



Рис. 1. Методи математичної обробки геодезичних вимірювань

Теорія ймовірності досліджує не тільки випадкові події, але і випадкові величини. Випадковою називають величину, яка при досліді приймає значення, наперед невідоме і залежне від випадкових причин, які заздалегідь не можуть бути враховані. Окрім випадкових подій і випадкових величин теорія ймовірностей вивчає випадкові функції.

При вирішенні практичних геодезичних задач закони розподілу випадкових величин і параметри цих законів повністю відомі не завжди. Як правило, буває відомим тільки закон розподілу, а його параметри визначаються за результатами спостережень. Іноді за результатами спостережень доводиться визначати і закон розподілу.

Обидві задачі – визначення закону розподілу і визначення його параметрів – можливо вирішити точно, якщо отримані зі спостережень всі значення випадкової величини, які називають генеральною статистичною сукупністю. Для неперервних випадкових величин це принципово неможливо, а для дискретних величин у більшості випадків практично неможливо. Тому на практиці застосовують «вибірковий» метод. Суть цього методу полягає у тому, що на генеральній сукупності отримують тільки частину значень або роблять статистичну вибірку і на її основі вирішують задачу. При цьому отримують наближені результати.

Методами наближеного вирішення ймовірнісних задач на основі вибірки займається математична статистика. Вибірку роблять так, щоб вона розподілялася рівномірно по генеральній сукупності і, таким чином, найкращим чином відбивала властивості випадкової величини.

При математичній обробці результатів спостережень, які проводяться при дослідженні нових інструментів і методів роботи, а також при вирішенні низки інших науково-технічних задач іноді приходиться встановлювати залежність отриманих результатів від якогось фактора або від головного джерела помилок. Якщо залежність між результатами спостережень встановлена і виражена залежністю, то її можна використати при обчисленні очікуємої точності досліджуємого приладу або для належної організації спостережень і обробки результатів. При цьому можуть зустрітися дві форми зв'язку між кількісними або якісними ознаками: функціональна і статистична [4].

Функціональним зв'язком називають такий, при якому кожному значенню однієї перемінної величини відповідає значення іншої перемінної величини.

Статистичним зв'язком між двома перемінними називають такий зв'язок, при якому кожному значенню однієї перемінної відповідає розподіл значень другої перемінної, який змінюється разом зі зміною першої перемінної.

Властивості випадкової величини можуть характеризуватися декількома параметрами. Найважливіші з них – математичне очікування випадкової величини, дисперсія і середнє квадратичне відхилення. Математичним очікуванням преривної випадкової величини називають суму добуток усіх можливих значень випадкової величини на відповідні їм ймовірності. Дисперсія, як одна з важливіших числових характеристик випадкової величини дає можливість оцінити розкид можливих значень випадкової величини навколо математичного очікування, що викликається властивостями випадкової величини або наявністю при досліді помилок спостережень, коливанням умов досліду і іншими факторами.

Майже усі випадкові величини, які зустрічаються в геодезії, підпорядковуються нормальному закону розподілу ймовірностей. Систему випадкових величин можна розуміти як сукупність випадкових величин, які визначають собою випадкове положення точки в просторі. Зокрема, двовимірна система визначає випадкове положення точки на площині, тривимірна – в просторі. Щільність розподілу системи випадкових величин дорівнює добутку щільностей розподілу окремих величин, які входять до системи.

Для обчислення ймовірності потрапляння точки в задану область довільної форми на площині або в задану просторову область повинні бути відомі межі цих областей у вигляді відповідних залежностей. У цьому випадку доведеться обчислювати кратні інтеграли з перемінними межами зміни границь інтегрування [5].

При рівномірному законі розподілу ймовірностей у всіх аргументів ймовірність потрапляння точки в область пропорціональна площі цієї області при двовимірному розподілі і пропорціональна об'єму – при тривимірному.

Теорія ймовірностей ґрунтується на математичній інтерпретації реальних властивостей масових випадкових явищ або статистичних закономірностей. Одним з важливіших математичних виразів цих закономірностей є закон великих чисел – середнє значення випадкової величини зі збільшенням кількості спостережень збігається по ймовірності з математичним очікуванням.

Для зменшення впливу систематичних помилок на практиці геодезичних вимірів найчастіше використовують наступні способи:

1) встановлюють закон появи систематичної помилки, після чого помилку зменшують введенням поправки в результати вимірів;

- 2) використовують відповідну методику вимірів, яка розрахована таким чином, щоб систематичні помилки діяли не односторонньо, а змінювали знаки;
- 3) використовують визначену методику обробки результатів вимірів.

Висновки. Не зважаючи на те, що вказані вище науки заглибилися в свої фундаментальні дослідження і віддалилися одна від одної настільки, що втратили тісний зв'язок між собою, все ж геодезія в цілому тісно взаємодіє з точними науками у вирішенні багатьох наукових і практичних завдань і їх застосуванні в у всіх сферах діяльності країни. Таким чином, спільне вирішення наукових проблем геодезією на ґрунті методик точних наук дозволяє пізнавати і глибше вивчати всесвіт і Землю, на якій ми живемо, і сприяти розвитку людства, як частини всесвіту.

Література

1. Олійник Я.Б., Федорищак Р.П., Шищенко П.Г. Загальні відомості про Землю: підручник. Київ, 2008. С. 89-120.
2. Романчук С.В., Кирилюк В.П., Шемякін М.В. Вивчення поверхні Землі: навч. посіб. для студ. ВНЗ. Київ, 2008. С. 12-23.
3. Денисов О., Тревого І. Про точність координат пункту при визначеннях азимута на пряму: зб. наук. праць Західн. геодез. т-во УТГК. Львів, 2007. С. 55-56.
4. Марченко О.М., Кучер О.В., Марченко Д.О. Результати уточнення квазігеоїда УКГ2012 для території України. *Вісник геодезії та картографії*. 2013. № 3. С. 3-10.
5. Каблак Н.І., Савчук С.Г. Дослідження просторово-часової нестабільності атмосфери та її впливу на точність визначення координат у мережі активних референціальних станцій UA-EUPOS/ZAKPOS. *Вісник геодезії та картографії*. 2013. № 3. С. 19-24.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 21 червня 2020 р.

УДК 004.9

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТРУБОПРОВІДІВ

Дереза Олена Олександрівна, к.т.н., доцент,

Мовчан Сергій Іванович, к.т.н., доцент,

Дереза Сергій Володимирович, інженер,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Анотація. Розглянуто можливості комп'ютерного моделювання для використання фахівцями різних спеціальностей. Успіхи, досягнуті в останні роки в сфері використання обчислювальної техніки, математичного моделювання та методів оптимізації, відкривають нові можливості для здійснення високоефективної автоматизації робіт з проектування і моделювання елементів трубопроводів промислового водопостачання.

Ключові слова: водопостачання, трубопровід, комп'ютерне проектування, тривимірне моделювання.

Постановка проблеми. При розробці систем водопостачання та каналізації потрібно враховувати деякі моменти. В першу чергу відзначити потрібно, що всі

проекти повинні бути виконані з дотриманням всіх норм і правил. Проектувальник становить детальний план їх розташування на території підприємства в залежності від потужності, призначення, конструктивних характеристик будівель і споруд [1]. Задача доволі складна, проте удосконалення нових технологій комп'ютерного моделювання недостатньо висвітлено стосовно елементів трубопроводів.

Обґрунтування обраного напрямку досліджень. У більшості галузей машинобудування конструктору доводиться стикатися з необхідністю проектування виробів, що містять ті чи інші трубопроводи, - гідравлічних і пневматичних елементів, систем охолодження, водопостачання і т.д. Це є досить складним завданням і вимагає від конструктора досвіду і розвиненого просторової уяви.

Комп'ютерне моделювання є невід'ємною частиною при проектуванні різних споруд, зокрема в агропромисловому комплексі. Будівництво і розробка систем водопостачання та каналізації (водовідведення) є одним з основних і важливих розділів. Можна побудувати трубопровід, використовуючи базовий функціонал тривимірного моделювання та типові операції. Однак більш ефективно застосування спеціалізованих додатків, створених для вирішення саме цих завдань.

Розвиток комп'ютерних технологій надало нові засоби вираження, в свою чергу зробило великий вплив на проектування. Під комп'ютерними технологіями, в даному випадку, маються на увазі графічні редактори: векторні і растрові, а також редактори 3D графіки [2].

При розробці системи водопостачання та водовідведення потрібно врахувати планування самого приміщення з нанесеними на них сантехнічних приладів, необхідні також генеральний план, геологія і топографія ділянки. Оскільки мова йде про моделювання елементів трубопроводів будівель та споруд, використовуються найбільш популярні програми для тривимірного проектування і 3D візуалізації [3, 4, 5].

Полегшити проектування подібних елементів можуть спеціалізовані модулі до тривимірних CAD-систем. AutoCAD, КОМПАС, SolidWorks, ARCHICAD – дво- і тривимірні системи автоматизованого проектування і креслення, спеціалізовані додатки на його основі використовуються в машинобудуванні, будівництві, архітектурі та інших галузях промисловості.

Будь-який додаток, призначений для автоматизації проектування трубопроводів, повинен відповідати таким вимогам:

- наявність широкого інструментарію побудови трубопроводів і супутньої просторової геометрії;
- простота і інтуїтивність доступу до командам побудови;
- можливість інтеграції готових баз елементів і повнота цих баз;
- можливість самостійно створювати бази елементів з урахуванням специфіки підприємства.

Трасу доцільно створювати для одного трубопроводу або його ділянки з однотипними властивостями. Саме по трасі здійснюється побудова трубопроводу в автоматичному режимі. На траєкторіях розміщується необхідна арматура і деталі трубопроводів. Вибір елементів та матеріалів трубопроводу здійснюється за допомогою прикладних бібліотек (рис. 1).

Додаток КОМПАС також дозволяє розміщувати елементи трубопроводів (запірну арматуру, фланці, фільтри, клапани і т.д.), підрізати торці труб, редагувати діаметр труб і товщину стінки.

Після створення тривимірної моделі трубопроводу створюється табличний звіт, що містить відомості про об'єкти виробу (найменування, позначення, матеріал, маса, довжина, кількість тощо). Складальні та робочі кресленики будуються на основі тривимірних моделей простою вставкою цих моделей з можливістю автоматичної побудови будь-яких розрізів, перерізів, тощо (рис. 2).

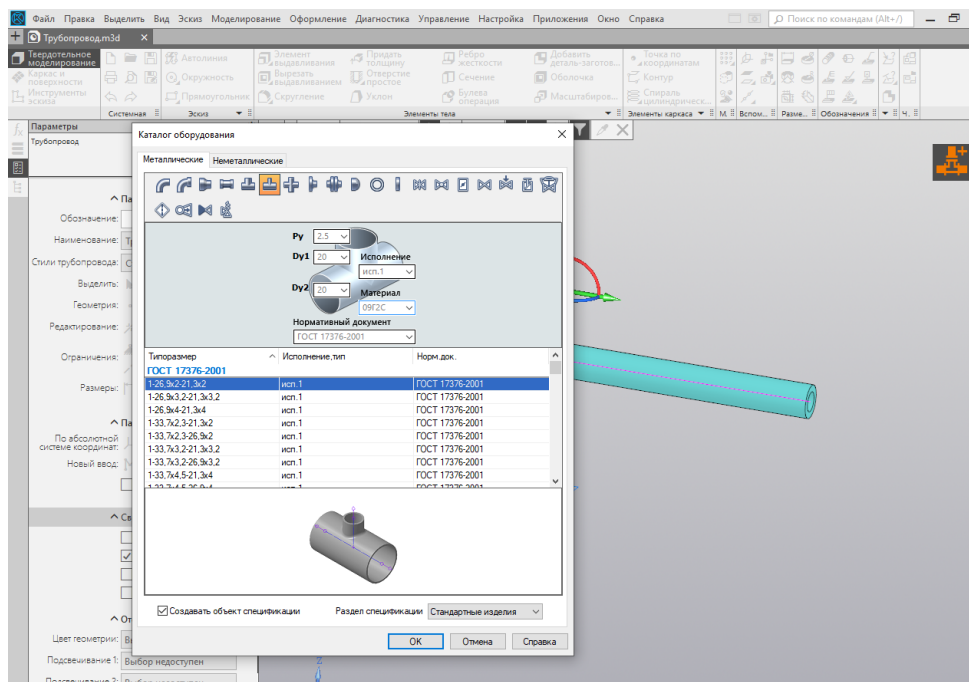


Рис. 1. Вибір елементів та матеріалів трубопроводу

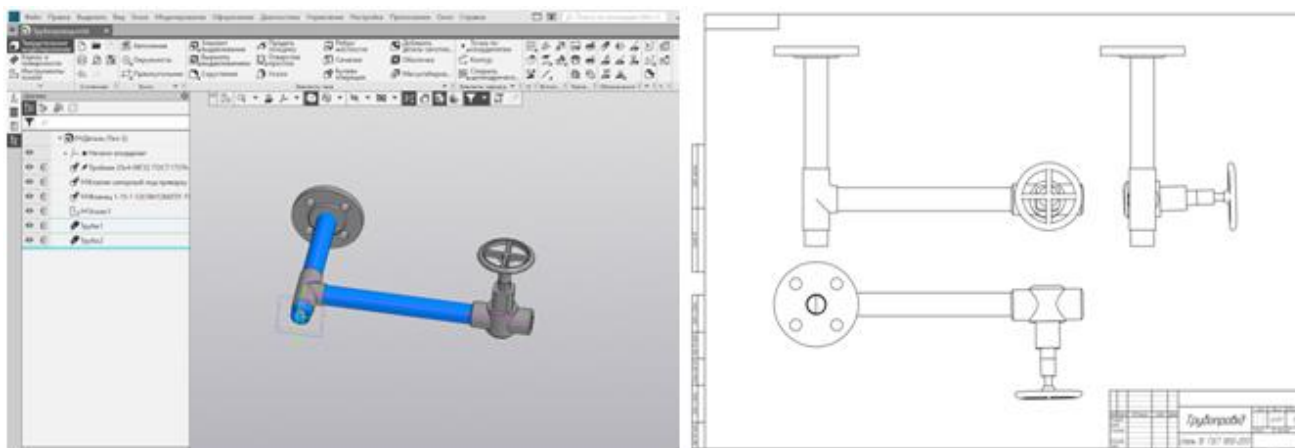


Рис. 2. Тривимірна модель та складальний кресленик трубопроводу

Великою перевагою є можливість створення не тільки креслень, а й ізометричних проєкцій, за що будуть дуже вдячні кінцеві споживачі документації при проведенні монтажних-складальних робіт.

ARCHICAD - програмний пакет для архітекторів, заснований на технології інформаційного моделювання (Building Information Modeling - BIM). Призначений для проєктування архітектурно-будівельних конструкцій і рішень, а також елементів ландшафту. Проєкт ARCHICAD представляє віртуальну модель реальної будівлі,

існуючу в пам'яті комп'ютера. Використовуючи дані програми, проєктувальник створює пакет графічних і текстових документів.

GRAPHISOFT MEP Modeler™ – це розширення, за допомогою якого користувачі ARCHICAD можуть створювати і редагувати тривимірні моделі інженерних мереж (повітроводи, трубопроводи та траси кабелепроводкі), а також координувати їх розташування в Віртуальному Будинку ARCHICAD. Робота з MEP Modeler здійснюється в добре знайомому інтерфейсі, а його інструменти вбудовані прямо в середу ARCHICAD (рис. 3).

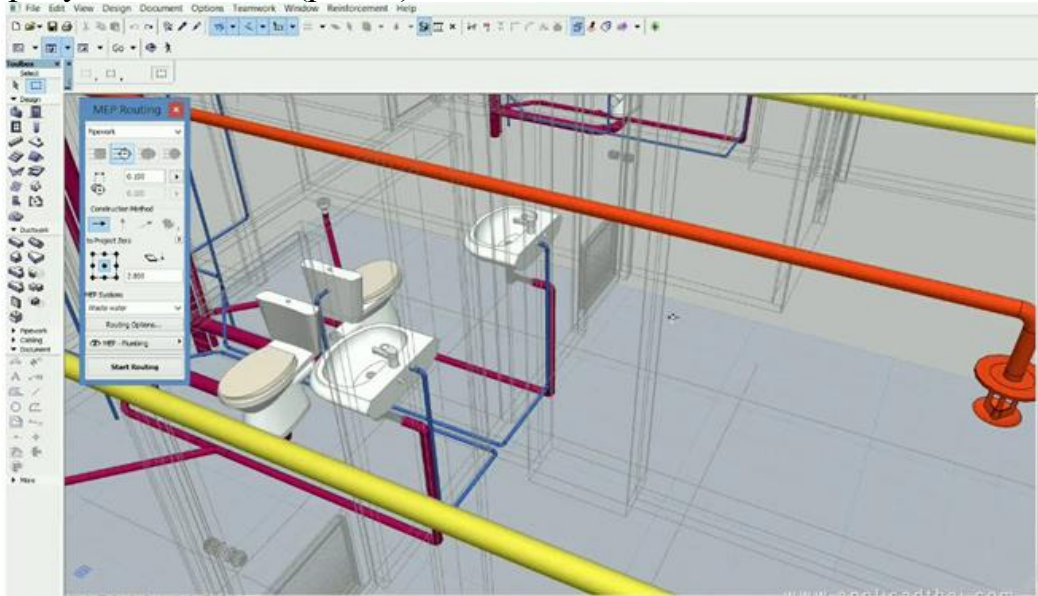


Рис. 3. Проєктування трубопроводу в ARCHICAD

При наявності тривимірних моделей інженерних мереж, створених фахівцями за допомогою інших програмних засобів, архітектор може імпортувати їх в ARCHICAD, скориставшись форматом IFC. На додаток до можливостей стандартного інтерфейсу IFC, MEP Modeler містить розширення для поліпшеного обміну даними з BIM-додатками MEP (такими як Revit MEP, AutoCAD MEP, DDS-CAD MEP, MagiCAD і ін.).

Навіть в разі надання MEP-інженером лише 2D-даних, MEP Modeler дозволяє легко змоделювати і візуалізувати тривимірні інженерні системи, виявляючи можливі колізії.

Висновки. Широке застосування 3D-моделювання знаходить в багатьох галузях промисловості, в агропромисловому комплексі, у тому числі й при проєктуванні трубопроводів. Інженери з допомогою спеціалізованих пакетів комп'ютерних програм створюють тривимірні моделі елементів трубопроводів, використовуючи стандартні і бібліотечні моделі. Це дає змогу візуально їх оцінити і згодом використовувати отримані зображення для оформлення різної технічної документації.

Більшість програм тривимірного моделювання забезпечує підтримку самих популярних форматів 3D-моделей (STEP, ACIS, IGES, DWG, DXF), що дозволяє організувати ефективний обмін даними між різними організаціями і замовниками, які використовують будь-які системи CAD/CAM/ CAE в роботі.

Література

1. Проектування водопостачання та каналізації. URL: <http://cabexline.com/project-water-supply-and-sanitation/> (дата звернення: 15.06.2020).
2. *Ожга М.М.* Методика навчання систем 3D проектування майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю: дис. к.пед. наук : 13.00.02/ Українська інженерно-педагогічна академія. Харків, 2015. 284 с.
3. Chugunov, M.V. Multi-disciplinary integration of engineering courses based on API-programming for CAD/CAE (2013) 2013 International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2013, article № 6644556, pp. 138-139.
4. Дереза О.О., Мовчан С.І., Дереза С.В. Сучасні комп'ютерні технології у підготовці майбутніх інженерів АПК. *Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції* : зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. Ч.2 (20-21 берез. 2019 р., м. Кам'янець-Подільський), Тернопіль: Крок, 2019. С. 24-26.
5. Дереза О.О., Мовчан С.І., Харитоновна Г.І. Розрахунок рівномірної витрати рідини в трубопроводах з використанням комп'ютерних програм. Матеріали X-ої науково-практичної конференції «Меліорація та водовикористання». Мелітополь. 2019 р. С. 26-30.
6. Афанасьєва, О. В. Голік, Є. С. Первухін, Д. А. Теорія і практика моделювання складних технічних систем: навч. посіб. - Спб: СЗТУ, 2005. 131 с.
7. Zhang T., Chakrabarty K., Fair R. B. *Microelectrofluidic Systems: Modeling and Simulation*. - CRC Press, Boca Raton, FL, 2002.
8. Закирничная М.М., Зарипов Р.А., Иванова Е.И. Твердотельное моделирование при проектировании природных объектов. *Мировое сообщество: проблемы и пути решения*: сб. науч. ст - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2004. - №17. - С. 24-26.
9. Лінда С. М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд : навч. посіб. М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". 2-ге вид., виправл. і доповн. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2013. 644 с. : іл. Бібліогр.: с. 635-637 (63 назви). ISBN 978-617-607-423-6.
10. Ткачук О.А., Шудра В.О. Водопровідні мережі. Рівне: НУВГП, 2004. 117 с. *Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 30 червня 2020 р.*

УДК 631.95 (477.64)

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Чебанова Юлія Василівна, к. геогр. н., старший викладач,

chebanovafeb@gmail.com,

Єршова Оксана Володимирівна, студентка 1С курсу спеціальності

193 «Геодезія та землеустрій», ers.ok.sananka@gmail.com,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** Розглянуто структуру земельного фонду Запорізької області. Проаналізовано показники, що впливають на ефективність використання земель сільськогосподарського призначення на території Запорізької області, а саме:*

баланс гумусу, родючість ґрунту, рівень еродованості земель; зміна площі земельних угідь; масштаби використання добрив. Визначено існуючі проблеми, що пов'язані з використанням земель сільськогосподарського призначення.

Ключові слова: землі сільськогосподарського призначення, ефективність використання, рілля, антропогенний вплив, гумус, органічні добрива, мінеральні добрива, еродовані землі, зрошення.

Abstract. The structure of the land fund of Zaporizhia region is considered. The indicators influencing efficiency of use of the lands of agricultural purpose in the territory of the Zaporozhye area are analyzed, namely: humus balance, soil fertility, land erosion level; change of land area; the scale of fertilizer use. The existing problems related to the use of agricultural lands have been identified.

Keywords: agricultural land, efficiency of use, arable land, anthropogenic influence, humus, fertilizers, mineral fertilizers, eroded land, irrigation.

Постановка проблеми. Важливим аспектом певного регіону і країни в цілому є раціональне і ефективне використання земельних ресурсів. Але в останні роки постійно збільшується антропогенний вплив на земельні ресурси з боку сільського господарства, що полягає у нераціональному використанні сільськогосподарських земель, забрудненні агросфери при застосуванні засобів хімізації рослин, науково необґрунтованому використанні органічних і мінеральних добрив тощо, що призводить до несприятливих наслідків.

Система раціонального використання земель повинна мати природоохоронний, ресурсозберігаючий характер та передбачати збереження ґрунтів, обмеження впливу на рослинний та тваринний світ, геологічні породи та інші компоненти навколишнього середовища. Актуальним питанням на сьогодні є забезпечення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення, яка має тісний зв'язок з екологічно безпечним використанням земельних ресурсів, охороною ґрунтів та підвищенням їх родючості.

Виклад основних матеріалів дослідження. Станом на 01.10.2019р. на сільськогосподарські угіддя припадає 2238 тис. га (82,5 %) від загальної площі у 2718,3 тис. га, з них ріллі – 1901 тис. га (70 %); багаторічних насаджень – 38 тис. га (1,4%); сіножатей і пасовищ – 299 тис. га (11%) [3]. Ступінь розораності земельної площі складає 70,04% [1,10,11]. Більшість ріллі розміщена саме в межах рівнинних місцевостей, а понад 25% ріллі на схилі та крутосхилі поверхнях, що спричиняє значний прояв водно-ерозійних процесів у вигляді площинної та лінійної ерозії. Переважна більшість таких територій були розорані у 50-60-х роках минулого століття в результаті екстенсивного розвитку рослинництва зі збільшенням площі ріллі. Наслідком цього є наявний прояв і активний розвиток дигресивних явищ ґрунту на орних угіддях. Саме такі поверхні є екологічно нестабільними і нестійкими у сільськогосподарському виробництві. Найбільшу частину займають сільськогосподарські угіддя – 82,5 %, що свідчить про високий рівень сільськогосподарського освоєння земель Запорізької області та про значний агроресурсний потенціал області.

Сільське господарство Запорізької області представлено діючими підприємствами, серед яких господарські товариства, приватні підприємства,

виробничі кооперативи, фермерські господарства, державні підприємства, підприємства інших форм господарювання. У власності державних сільськогосподарських підприємств знаходиться 74 тис. га сільськогосподарських угідь (3,3% від земель сільськогосподарського призначення); недержавних сільськогосподарських підприємств 1280,4 тис. га (57,1 % від земель сільськогосподарського призначення); землі громадян – 777,7 тис га (34,7 % від земель сільськогосподарського призначення); землі користувачів інших категорій – 112,3 тис га (5% від земель сільськогосподарського призначення) [1].

Найважливішим негативним наслідком водно-ерозійних процесів та нераціонального використання ґрунтів, що пов'язано з помилками в господарчій діяльності людини та відсутністю дієвих механізмів виконання законів про охорону ґрунтів, є зниження кількості гумусу у ґрунті. Еталонний звичайний чорнозем малогумусний північностепової смуги в межах Запорізької області вміщує 6,2% гумусу зі зниженням цього показника в південних малогумусних чорноземах (4–5%) і темно-каштанових ґрунтах (3–4%). Реальний показник набагато нижчий за еталон: звичайний чорнозем вміщує 3,93–4,41% гумусу, південний – 3,2–3,8%, а темно-каштанові ґрунти – 2,4–2,99% [9]. Утворена різниця пояснюється ерозійним зливом та вилученням з сільськогосподарською продукцією без поповнення ґрунту органічними речовинами. До зниження вмісту гумусу у ґрунті призводить надзвичайно низькі обсяги внесення органічних добрив, які скоротилися порівняно з 1985 роком з 6,7 т/га до 0,1 т/га, тобто у понад 50 разів. Аналогічна ситуація відбувається і з внесенням мінеральних добрив. Внаслідок цього щорічна втрата гумусу становить 0,005–0,01% [6,8].

Крім фізичного зниження вмісту гумусу в ґрунтах змінюється у гірший бік і його якість: зменшується частка рухомого гумусу і відносно зростає його інертна частка. Пасивний гумус, незважаючи на його значні запаси в чорноземних ґрунтах, слабо мінералізується, не бере активної участі в енергетичному обміні ґрунту. Таким чином, за останні десятиліття прояв вітрової, водної ерозій, мінералізація гумусових речовин, нераціональне залучення ґрунтів у сільськогосподарське виробництво призвело до дегуміфікації ґрунтів, внаслідок чого втрачено від 0,06 % до 0,18 % гумусу.

Негативним фактором в області є збільшення площі еродованих земель, що є наслідками високої розораності сільськогосподарських угідь (84,8% [8]), неправильним використанням важкої ґрунтообробної техніки, ігноруванням агротехнічними протиерозійними заходами, неефективним використанням коштів, що спрямовуються на боротьбу з ерозією. Якщо на основі узагальнених даних обслідування ґрунтів Запорізької області у 1957-1966 рр. при загальній площі орних земель 1774,5 тис. га, площа еродованих орних земель складала 568,4 тис. га, (32 %) [8], то, згідно з [2], площа еродованих орних земель збільшилася до 640,8 тис. га (33,6%) при загальній площі орних земель 1906,7 тис. га. Еродовані землі сільськогосподарських угідь складають 1212,5 тис. га (53,9 % від загальної площі сільськогосподарських угідь) [6].

Для того щоб зменшити негативний вплив ґрунтової і повітряної посух, що виникають через невелику кількість опадів при значному надходженні теплових ресурсів на території Запорізької області та досягнути продуктивності культур, застосовують зрошення. Але тривале зрошення земель призводить до екологічних

проблем: вторинного засолення ґрунтів, ущільнення ґрунтів, новоутворення ґрунтових вод. Незадовільний меліоративний стан мають 9,3 тис га зрошувальних земель (3,9 % від загальної площі зрошувальних земель) [4].

Таким чином, є ряд проблем, що негативно впливають на сучасний стан земель сільськогосподарського призначення, тому необхідно приймати заходи щодо раціоналізації використання земельних ресурсів, що сприятиме більш ефективному їх використанню.

Висновки. Аналізом показників ефективності використання земель сільськогосподарського призначення Запорізької області встановлено, що зниження кількості гумусу у ґрунті, зменшення обсягів внесення органічних і мінеральних добрив та неконтрольоване тривале зрошення земель призведе до негативних еколого-економічних наслідків.

Література

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції, та перспективи розвитку. Інформаційно-аналітичний збірник (випуск 4) / за ред. П.Т. Саблука та ін. К.: ІАЕ УААН, 2000. 601 с.

2. Головне управління держгеокадастру у Запорізькій області. URL: <http://zaporizka.land.gov.ua/>.

3. Земельний довідник України – 2020. URL: <https://agropolit.com/spetsproekty/705-zemelny-dovidnik-ukrayini--baza-danih-pro-zemelny-fond-krayini>

4. Запорізьке регіональне управління водних ресурсів. URL: <http://zoda.gov.ua/>

5. Клименко А. Управління розвитком землекористування у сільському господарстві: дис. канд. екон. наук: 08.00.03 / А. Клименко. Полтава, 2012. 183 с.

6. Лисенко В. І., Чебанова Ю. В. Дегуміфікація як прояв несприятливих процесів у межах Запорізької області. *Агроекологічні аспекти виробництва та переробки продукції сільського господарства: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. Мелітополь–Кирилівка : ТДАТУ. 2018. С. 70.

7. Маркін О.М. Родючість ґрунтів Запорізької області – минуле і сьогодення // *Екологія: Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження* - Видання ЧДУ імені Петра Могили. Випуск: 68. Том 81. 2008. С. 20–23.

8. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / Мінагрополітики, Центроблдержродючість, НААНУ, ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського, НУБіП. Київ, 2010. 111 с.

9. Родючість 2005–2010 : виробничо-наукова програма. Київ, 2005. 38с.

10. Статистичний щорічник Запорізької області за 2018 рік. Запоріжжя, 2019. 380 с.

11. Чебанова Ю. В. Сучасний екологічний стан земель Запорізької області внаслідок сільськогосподарського використання. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2016. Вип. 96. С. 282–289.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 25 червня 2020 р.

МЕТОДИ ФОТОГРАММЕТРІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Леженкін Іван Олександрович, к.т.н., ст. викладач,

Коломієць Сергій Матвійович, к.т.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** Стаття присвячена аналізу методів фотограмметрії для дослідження водних об'єктів. У зв'язку з необхідністю освоєння прибережної смуги і підводного простору необхідно проводити картографування поверхні дна і визначення глибин та характеристик хвилювання водної поверхні а також вивчення та нанесення на карту напрямку і швидкості течій.*

Встановлено, що в районах з глибинами менше 200 м необхідно знімальні роботи проводити в масштабах 1:2000 ... 1:50000, а якщо глибини складають більш ніж 200 м, то слід використовувати масштаб 1:100000 ... 1:500000. В прибережній зоні можна використовувати аерозйомку, а також підводну зйомку.

Для створення топографічних карт необхідно дотримуватися наступних вимог точності: середні квадратичні помилки в положенні твердих контурів не повинні перевищувати 0,7 мм, для об'єктів розташованих на островах і 1,5 мм для інших об'єктів; середні квадратичні помилки зйомки рельєфу дна не повинні перевищувати 0,3 м при глибинах менше 30 м, а при великих глибинах 1% від вимірної глибини.

Картографування дна водних просторів відбувається з космосу, з літака а також з борту надводного або підводного судна. Виходячи з цього зйомка може бути: космічна, аерозйомка, надводна, підводна.

Для стереоскопічної аерозйомки використовують дві фотокамери з однаковими елементами і один або два літака. Для аерозйомки в віддалених районах використовують літаки з великою дальністю польоту або гідролітаки. Для зйомки з борту судна використовують дві фотокамери.

При виконанні підводної зйомки відстань знімальної апаратури від дна залежить від глибини занурення, ступеня замутнення води та потужності штучних освітлювачів.

При зйомках з космосу поверхні дна, рельєф дна видно на великих глибинах. Поверхня дна озер, річок, водосховищ також проглядається з космосу, але на невеликі глибини. Для зйомки з космосу водних просторів необхідно щоб кути відхилення головної оптичної осі фотокамери від стрімкої лінії не перевищували 30-400, висота сонця над горизонтом повинна бути 30-600, а напрямок від сонця до 1300.

Таким чином в результаті проведеного дослідження проаналізована методика картографування поверхні дна, визначення глибин та характеристик водної поверхні.

***Ключові слова:** водні ресурси, топографічні карти, надводна зйомка, аерофотозйомка.*

PHOTOGRAMMETRY METHODS FOR RESEARCH OF WATER OBJECTS

I. Lezhenkin, S. Kolomiyets

Abstract. *The article is devoted to the analysis of photogrammetry methods for the study of water bodies. Due to the need to develop the coastal strip and underwater space, it is necessary to map the bottom surface and determine the depth and characteristics of water surface turbulence, as well as study and map the direction and speed of currents.*

It is established that in areas with depths less than 200 m it is necessary to carry out survey work on a scale of 1: 2000... 1: 50000, and if the depths are more than 200 m, you should use a scale of 1: 100000... 1: 500000. In the coastal zone, you can use aerial photography, as well as underwater photography.

To create topographic maps, the following accuracy requirements must be met: the root mean square errors in the position of solid contours must not exceed 0.7 mm for objects located on islands and 1.5 mm for other objects; the mean square errors of the bottom relief survey should not exceed 0.3 m at depths less than 30 m, and at great depths 1% of the measured depth.

Mapping of the bottom of water spaces is from space, from an airplane, as well as from aboard a surface or submarine. Based on this, the survey can be: space, aerial, surface, underwater.

For stereoscopic aerial photography use two cameras with the same elements and one or two aircraft. Long-range aircraft or seaplanes are used for aerial photography in remote areas. Two cameras are used to take pictures from the ship.

When performing underwater photography, the distance of the shooting equipment from the bottom depends on the depth of immersion, the degree of turbidity of the water and the power of artificial lighting.

When shooting from space on the bottom surface, the bottom relief is visible at great depths. The surface of the bottom of lakes, rivers, reservoirs is also visible from space, but at shallow depths. For shooting from space, it is necessary that the angles of deviation of the main optical axis of the camera from the steep line do not exceed 30-400, the height of the sun above the horizon should be 30-600, and the direction from the sun to 1300.

Thus, as a result of the study, the method of mapping the bottom surface, determining the depth and characteristics of the water surface was analyzed.

Keywords: *water resources, topographic maps, surface survey, aerial photography.*

Постановка проблеми. Картографування суші в той чи іншій мірі виконано досить докладно, але планомірне вивчення та картографування районів земної поверхні покритих водою, знаходиться в початковій стадії. Для освоєння прибережної смуги (шельфу) і підводного простору, крім наявності карт на ці території і їх систематичного оновлення, потрібні також знання характеристик течій і хвилювання водної поверхні в заданому районі. Це необхідно для правильної забудови берегової смуги та розміщення портових споруд, а також для розробки надійних конструкцій суден, гребель, нафтових бурових установок. Таким чином, зйомка на водних просторах проводиться з метою: картографування поверхні дна і визначення глибин, визначення характеристик хвилювання водної поверхні,

вивчення та нанесення на карту напрямку і швидкості течій.

Виклад основних матеріалів дослідження. Топографічні карти земної поверхні, покритої океанами, морями і внутрішніми водоймами є різновидом і продовженням топографічних карт суші. У зв'язку з цим вони повинні виготовлятися за єдиними вимогами до змісту та оформлення, тобто вони повинні мати єдині системи координат і висот, єдину разграфку, номенклатуру, масштабний ряд і уніфіковані умовні знаки. Хоча топографічні карти земної поверхні, покритої водою, не є навігаційними картами, однак вони повинні за змістом і оформленням узгоджуватися з ними і можуть використовуватися при створенні таких карт. Крім, основних топографічних карт можливе створення фотокарт, що поєднують півтонове і графічне зображення ситуації.

Топографічні карти шельфу і дна внутрішніх водойм створюються на основі матеріалів комплексу знімальних топографо-геодезичних робіт, який складається з підготовчих робіт; забезпечення зйомок планової і висотної основами; топографічної зйомки узбережжя; зйомки рельєфу дна, надводної та підводної ситуації; обробки результатів робіт і складання знімальних оригіналів карт. У районах з глибинами менше 200 м знімальні роботи виконують в масштабах 1: 2000-1: 50000, а у віддалених районах і з глибинами понад 200 м - в масштабах 1: 100000. З усього комплексу робіт основним визначальним процесом є зйомка рельєфу дна і підводного ситуації. Зйомку рельєфу дна при глибинах менше 200 м виконують з використанням ехолота і бічного огляду, а при великих глибинах тільки ехолотом. Відстані між галсами не повинні перевищувати 2 см в масштабі створюваної карти. У поєднанні з методом проміру використовують і інші види зйомки. Аерозйомки морського дна застосовують в прибережній смузі. Використовують також підводну зйомку. Космічні знімки застосовують для створення планової частини карт (фотокарт) масштабів 1: 100000 і дрібніше.

При створенні топографічних карт дна необхідно дотримуватися таких вимог до точності планового і висотного положення нанесених на карту об'єктів. Планове положення опорних пунктів повинно бути визначено з точністю, що не перевищує 0,2 мм в масштабі карти. Середні квадратичні помилки в положенні твердих контурів і орієнтирів щодо найближчих опорних пунктів не повинні перевищувати 0,7 мм для об'єктів, розташованих на островах і штучних спорудах, пов'язаних з державною геодезичною мережею, і 1,5 мм для інших об'єктів.

Середні квадратичні помилки зйомки рельєфу дна з урахуванням приведення до Балтійської системи висот не повинні перевищувати 0,3 м при глибинах менше 30 м, а при великих глибинах 1% від виміряної глибини. Підпис відміток дна повинен здійснюватися до 0,1 м для глибин менше 200 м і до 1 м при великих глибинах. Середні помилки в положенні горизонталей щодо висотної основи не повинні перевищувати 2/3 висоти перерізу рельєфу дна при кутах нахилу його елементів до 60 і цілої висоти перетину при великих кутах нахилу. Висоту перерізу вибирають в залежності від характеру рельєфу дна і глибини, масштабу карти, а також з урахуванням величини перетину рельєфу прибережної суші, зображеної на карті.

Для планової прив'язки положення судна під час гідролокаційної зйомки використовують супутникові навігаційні системи ГЛОНАСС або GPS, а також радіогеодезичні дальномірні системи. Середня квадратична помилка визначення

місця судна на знімальному галсі не повинна перевищувати 1,5 мм в масштабі зйомки щодо пунктів знімальної основи. З метою обліку коливань рівня водної поверхні і прив'язки його до Балтійської системи висот використовують спостереження на найближчих постійних (додаткових) рівневих постах. Відстані між постами встановлюють з урахуванням максимальної різниці миттєвих рівнів в будь-якій точці ділянки, яку приймають рівною 0,2 м для берегового рівневого поста і 0,5 м для поста у відкритому морі. На ділянках з глибинами понад 200 м враховують тільки відхилення середнього багаторічного рівня від нуля Балтійської системи висот.

Для картографування дна водних просторів і вивчення водного середовища застосовують зйомки з космосу, з літака, з борта надводного або підводного судна, а також зйомки, проведені аквалангістами і водолазами. Відповідно до цього виділяють космічну, аеро-, надводну і підводну зйомки. Знімальна апаратура використовується в залежності від того, в якому діапазоні хвиль буде проводитися зйомка: в оптичному діапазоні електромагнітних хвиль або з використанням акустичних випромінювань.

Фотозйомка в оптичному діапазоні електромагнітних хвиль може бути використана в першу чергу для зйомки водної поверхні з метою визначення характеристик хвилювання, льодової обстановки, ступеня забруднення промисловими відходами і під час аварії корабля. Зйомки ж поверхні дна зустрічають перешкоди, пов'язані зі ступенем прозорості води, а також хвилюванням водної поверхні. Найбільша прозорість для світлових хвиль не замутної води доводиться на хвилі довжиною 0,460-0,540 мкм, що відповідає синьо-зеленій області оптичного діапазону. З урахуванням цього вибирають приймач оптичних променів в фотокамері (фотоплівку або матрицю ПЗС), світлофільтр і штучні джерела підсвічування. Хвилювання водної поверхні в 1-2 бали практично виключає фотозйомку поверхні дна з літака або борта судна. Крім того, хвилювання, піднімаючи донні наноси, зменшує прозорість води. Після шторму фотозйомка можлива через 2-3 дня, коли відновиться прозорість води. З урахуванням сказаного фотозйомка з літака дозволяє картографувати поверхню дна морів і океанів до глибин близько 15-20 м.

Аерозйомки водної поверхні не можна виконувати за методикою, яка застосовується для зйомки суші, тому що в кожний наступний момент часу її форма змінюється. Якщо аерозйомки водної поверхні виконувати однією фотокамерою з одного літака, то зображення на кожному наступному знімку буде відрізнятися від зображення на попередньому, і чим більше інтервал фотографування, тим більше ця відмінність. В результаті отримати стереопару знімків не представляється можливим, і при фотографуванні з літака однією фотокамерою отримують поодинокі аерознімки.

Для стереоскопічної аерозйомки використовують дві фотокамери з однаковими елементами внутрішнього орієнтування і один або два літака. Якщо використовується один літак, то фотокамери встановлюють в спеціальних гондолах, укріплених під крилами. В цьому випадку базис фотографування буде визначатися розмахом крил. Спрацьовування затворів фотокамер синхронізують з точністю 10 мкс. В результаті отримують поодинокі стереопари хвилювання водної поверхні або рельєфу дна. Для визначення характеристик хвилювання фотозйомку виконують в

масштабах 1: 1000-1: 3000, а для вимірювання рельєфу дна в масштабах 1: 5000-1: 7000 при висоті сонця від 10-150 до 500, але не більше, інакше зображення буде покрито сонячними відблисками .

При аерозйомці з метою визначення висотних відміток контурів дна використовують два лазерних висотоміра. Один висотомір, що працює в зеленій зоні оптичного діапазону, вимірює висоту фотографування до дна, а інший, який працює в червоній зоні, до водної поверхні. Різниця показань буде глибиною, точність визначення якої таким способом складає 0,2-0,5 м при глибинах до 50-60 м. Висотні позначки можна визначати також за допомогою ехолота, встановленого на судні, але в цьому випадку першорядне значення набуває взаємна прив'язка моментів часу отримання знімків і проведення промірів.

З метою охоплення більшої площі водної поверхні аерозйомки роблять з двох літаків, що летять паралельними курсами або один за одним на відстані, що визначає базис фотографування. Величину останнього розраховують виходячи із заданої величини перекриття знімків і висоти фотографування. Щоб зменшити площу стереопари, що підсвічується відблиском від сонця, крім зазначених вище умов, базис фотографування вибирають більше $0,05H - 0,1H$ і розташовують перпендикулярно до напрямку на сонці. За результатами стереовимірів довжини хвиль визначають з точністю 3-5%, їх висоти - 20-30 см.

Специфіка аерозйомки водної поверхні і рельєфу дна накладає ряд вимог на фотокамеру і літак. Фотографування водної поверхні проводиться при зниженій освітленості через малі висоти сонця. До цього потрібно додати слабку контрастність водної поверхні і рельєфу дна. З метою зниження впливу димки використовують жовтий світлофільтр ЖС-12, що зменшує силу світлового потоку. Більш щільні світлофільтри при фотозйомці рельєфу дна застосовувати не можна. Все це вимагає, щоб фотокамера мала яскравий об'єктив. Для виключення підсвітів бічними променями використовують бленду. Для аерозйомки рельєфу дна недоцільно застосовувати як короткофокусні, так і довгофокусні фотокамери. У короткофокусних фотокамер зі збільшенням кутів перетину оптичних променів з водною поверхнею на краях кадру відбувається падіння різкості зображення. У довгофокусних фотокамер різкість зменшується через смаз зображення. Що стосується літака, то для аерозйомки в районах, віддалених від берега, найбільш підходять літаки з великою дальністю польоту або гідролітаки. Для аерозйомки районів шельфу і прибережної смуги краще використовувати літаки з середньою дальністю польоту. Прибережні морські і океанські простори, а також озера і річки краще фотографувати з легких літаків.

Фотозйомку хвилювання водної поверхні роблять також з берега і борта судна. Фотозйомку двома фотокамерами з борта судна можна порівняти зі зйомкою двома фотокамерами з літака. Недоліком фотозйомки як з борта судна, так і з берега є те, що фотографується тільки передній схил хвилі і її вершина. Щоб частково послабити цей недолік, фотокамери встановлюють по можливості на максимальну висоту. Так як фотозйомка проводиться з невеликих порівняно з аерозйомкою відстаней, отримані фотознімки представляють великомасштабні зображення хвиль, за якими можна отримати з високою точністю повну кількісну характеристику всіх їх елементів. Крім того, з борта судна фотографують обривисті берега з метою визначення взаємодії суші і води.

При виконанні підводної зйомки відстань знімальної апаратури від дна залежать від глибини занурення, ступеня замутнення води і потужності штучних освітлювачів. Підводне фотографування, зроблене аквалангістами і водолазами, виконують вибірково для підвищення достовірності дешифрування об'єктів дна. Велике замутнення води в річках і озерах не дозволяє використовувати фотозйомку для картографування поверхні дна. Специфіка підводного фотографування полягає в тому, що фотокамера встановлюється перед ілюмінатором підводного апарату, керованого людиною безпосередньо або дистанційно. При великій відстані фотографованих об'єктів, коли відстань більше $100f$, плоскопараллельний ілюмінатор не викликає зміщення точок на фотознімку і формули зв'язку координат точок дна і фотознімку виводять з урахуванням двох середовищ: вода-повітря. Якщо відстані порівнянні з фокусною відстанню, то проектувальні промені не будуть паралельні, і ілюмінатор буде впливати на геометрію побудови зображення. Формули зв'язку координат в цьому випадку повинні враховувати три середовища: вода-скло-повітря.

Особливість фотозйомки поверхні дна з космосу полягає в тому, що на космічних знімках рельєф дна видно на набагато більших глибинах, ніж на аерофотографіях. Однак при цьому фіксуються тільки великі форми рельєфу, що мають розміри в сотні і тисячі метрів, тому що відбувається природна генералізація контурів. Це пояснюється тим, що при фотографуванні з великих висот хвилювання водної поверхні не спотворює зображення поверхні дна, тому що зміщення точок зображення, що виникають із-за цього фактора, менше роздільної здатності фотозображення. Крім того, оптичні промені, що відбилися від дна і несучі зображення його точок, при проходженні водного середовища до її поверхні сильно слабшають за рахунок поглинання і розсіювання. В результаті до об'єктива фотокамери, розташованої на літаку, доходять ослаблені промені, які і формують в фокальній площині фотокамери зображення деталей поверхні дна, розташованих на невеликих глибинах. У той же час розсіяні промені також формують зображення, проте воно виходить збільшеним за рахунок розпливчастості, розмитості. Ступінь розмитості залежить від якості водного середовища і його глибини: чим більше глибина, тим більше розмитість контурів. При розташуванні фотокамери на невеликих висотах над водною поверхнею розмите зображення не фіксується на фотоплівці. Коли ж фотокамеру піднімають на велику висоту, лінійні розміри розмитих зображень контурів поверхні дна зменшуються в фокальній площині фотокамери до точкових розмірів, що дозволяє фіксувати чітке зображення. Отримані фотознімки дозволяють створювати нетопографічні карти, на яких будуть відображені форми рельєфу дна морів і океанів розмірами від сотень до тисяч метрів при глибинах в кілька сотень метрів. Поверхня дна озер, водосховищ, річок також проглядаються з космосу, але на невеликі глибини через замутнення води. Виходячи з досвіду виконання космічної фотозйомки, найкращі умови для її проведення з метою зйомки дна водних просторів будуть наступні: кути відхилення головної оптичної осі фотокамери від стрімкої лінії не повинні перевищувати 30-400, висота Сонця над горизонтом повинна бути 30-600, а напрямок від Сонця 90-1300.

Висновки. В результаті проведеного дослідження проаналізована методика картографування поверхні дна, визначення глибин, та характеристик водної поверхні.

Література

1. Дорожинський О.Л., Тукай Р. Фотограмметрія: підручник. Львів: НУ «Львівська політехніка», 2008. 332 с.
2. Дорожинський О.Л. Аналітична та цифрова фотограмметрія. Львів: НУ «Львівська політехніка», 2002. 164 с.
3. Х.В. Бурштинська, С.А. Станкевич. Аерокосмічні знімальні системи: навч. посібник, Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. 292 с.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 25 червня 2020 р.

УДК: 631.6 (477.7)

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛІСОВИХ МЕЛІОРАЦІЙ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИАЗОВ'І

Аюбова Ельнара Мусаїбовна, асистент кафедри геоекології та землеустрою,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Єршова Оксана Володимирівна, студентка 11С ГЗ групи
спеціальності «Геодезія та землеустрій»,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** В статті розглянуті стан, проблеми, з якими стикнулися сьогодні штучні лісонасадження та перспективи їх розвитку. Впродовж ХХ ст. степова зона України зазнала значного антропогенного впливу. Більшість степових ландшафтів було перетворено на агроценози. У посушливому районі, яким є Приазов'я, дуже скоро розпочалися сильні вітрові бурі, які призвели до скорочення урожайності сільськогосподарських культур, що викликало необхідність запровадження протиерозійних заходів. Такими були створення штучних лісових насаджень у вигляді невеликих лісків та лісосмуг. Вони перешкоджали розвитку яружно-балкового рельєфу. Після створення у басейнах багатьох річок гідроелектростанції та водосховищ були затоплені великі площі природних лісів. Пізніше їх береги піддалися штучному залісненню. Внаслідок цього у Південній Україні, окрім АР Крим, зростає лісистість, яка зараз складає 2,6%.*

***Ключові слова:** лісосмуги, сільськогосподарська меліорація, Північно-Західне Приазов'я, зона Степу.*

***Abstract.** The article considers the state, problems faced today by artificial forest plantations and prospects for their development. During the twentieth century, the steppe zone of Ukraine has undergone significant anthropogenic impact. Most steppe landscapes were transformed into agrocenoses. In the arid region, which is the Azov Sea, very soon strong wind storms began, which led to a reduction in crop yields, which necessitated the introduction of anti-erosion measures. Such were the creation of artificial forest plantations in the form of small forests and forest belts. They hindered the development of ravine-beam relief. After the creation of hydroelectric power plants and reservoirs in the basins of many rivers, large areas of natural forests were flooded. Later, their shores were subjected to artificial afforestation. As a result, in southern Ukraine, except for the Autonomous Republic of Crimea, forest cover has increased, which now stands at 2.6%.*

***Keywords:** forest belts, agricultural reclamation, North-Western Azov, Steppe zone.*

Наприкінці XVIII та на початку XIX ст. за ініціативою власників лісових господарств почалося лісорозведення на півдні України, організація перших лісництв. Великі землевласники для захисту полів, садів та садиб від вітрової ерозії та одержання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур стали локально створювати лісосмуги та невеликі лісові урочища навколо своїх маєтків. Серед піонерів захисного лісорозведення особливе місце належить: В.Я. Ломиковському, В.П. Скаржинському, А. де Каррієру та І.І. Корнісу.

Після реформи 1861 р. почалося інтенсивне перетворення степових земель на агроценози. У 1873 та 1875 рр. на півдні України спостерігалась сильна посуха, яка викликала неврожаї, а також зменшення експорту зерна пшениці та насіння соняшника. Це сприяло поглибленню вивчення впливу вітрової ерозії на ґрунти. Наукові експерименти з вирішення зазначеної проблеми проводилися В.В. Докучаєвим, А.І. Набоких, М.М. Сибірцевим, К.Д. Глінкою та іншими (Крупеников, 1981; Коптев, Ліщенко, 1989).

У перші роки Радянської влади (1921 р.) були прийняті постанови про розвиток в країні агролісомеліоративних робіт з участю всього населення, тому що боротьба з посухою була важливою. Було рекомендовано створювати спеціальні меліоративні товариства. У довоєнні роки на теренах держави було створено 350 тис. га полезахисних смуг на території біля 11 млн. га сільськогосподарських земель. До 1933 р. їх загальна площа в Україні досягла 14,7 тис. га, а до 1941 р. – майже до 270 тис. га. Планувалось на 1945 р. довести площу лісосмуг до 1 млн. га, як б захистили від посушливих вітрів 34 млн. га орних земель, але Друга Світова війна стала на заваді виконанню грандіозних планів (Чепурда, 2017).

З відновленням зруйнованого війною народного господарства роботи по полезахисному лісорозведенню в країні розгорнулися з новою силою – період 1949–1952 рр. був найінтенсивнішим в лісовій меліорації. 20 жовтня 1948 р. було прийнято постанову «Про план полезахисних лісонасаджень, травопільних сівозмін, будівництва ставків і водойм для забезпечення високих і сталих урожаїв у степових і лісостепових районах європейської частини СРСР». Центральне місце в плані відводилося полезахисному лісорозведенню та зрошенню. Щоб перегородити шлях суховіям планувалося посадити лісові захисні смуги на безпрецедентно великій площі в 120 млн. га.

Натомість, на заваді доволі оптимістичним планам, створених у високих партійних кабінетах, стали прості реалії життя. Слабка механізація виробництва, нестача садивного матеріалу та орієнтація на використання переважно важкої людської праці навіть із залученням значної кількості шкільної та студентської молоді, а також службовців і навіть творчої інтелігенції, не дозволив досягти запланованого успіху. За даними інвентаризації 1975 р., на балансі сільськогосподарських підприємств України перебувало 371,9 тис. га полезахисних лісосмуг (Вакулюк, Самоплавський, 2006).

З 1991 р. почався період різкого занепаду лісової меліорації. Щорічно її об'єми передбачені на 1991–1997 рр. не виконувалися, а створені за попередні роки захисні лісові насадження на значних площах залишилися без належного догляду. (Пилипенко та ін., 2010).

За роки незалежності нашої держави законодавство щодо створення, збереження та захисту більшості штучних лісонасаджень дуже погіршилось. Згідно Земельного кодексу України (2007), полезахисні лісосмуги перестали належати до земель лісового фонду, а були переведені до несільськогосподарських угідь земель сільськогосподарського призначення, земель запасу, резервного фонду та земель загального користування. Відповідно до законодавства полезахисні лісосмуги, як землі запасу, вважаються комунальною власністю. Проте, ситуація, яка склалася (фактична відсутність господаря) не створює господарської структури для ведення належного догляду за лісосмугами (Годованюк, 2013). До цього часу не було вирішено питання статусу полезахисних смуг нормативно, не було відповідного законодавчого державного регулювання. Але, з прийняттям нового закону (Закон України..., 2020) та з внесенням відповідних змін до Земельного кодексу України ситуація у перспективі може змінитися. Законом віднесено лісосмуги до земель сільськогосподарського призначення і врегульовано їх передачу в оренду. Громада може створити комунальне підприємство і закріпити лісосмуги у постійному користуванні. Це дозволить зберегти їх від знищення.

Між тим, тривала відсутність господаря у полезахисних лісових смуг перетворилася у критичну проблему державного масштабу. Загроза масових рубок та винищення лісосмуг може обернутися зрештою проблемою суховіїв та піщаних бур. У полезахисних смугах, які не знаходяться у приватній власності, не здійснюються догляд та відтворення, з часом вони деградують та перестають виконувати свої захисні функції. Відбувається зрідження насаджень, розвиваються процеси задерніння і ущільнення ґрунтів, а також поява порослевої і чагарникової рослинності. Часто лісові смуги стають місцями випасання худоби, звалищ сміття та розсадниками бур'янів. Про загальний екологічний стан лісонасаджень свідчать дані Держкадастру по Запорізькій області, згідно з якими молодняки становлять 31,5 %, середньовікові насадження – 44,6 %, пристигаючі – 12,7 %, стиглі і перестійні – 11,2 %. Такий віковий розподіл дерев в лісосмугах є наслідком надмірних рубок, дією пірогенного фактору. Причиною виникнення гарів на полезахисних лісосмугах в більшості випадків стає підпал власниками сільськогосподарських угідь залишків посівів на полях, який викликає розповсюдження вогню на прилеглі лісосмуги, також свідомий підпал лісосмуг з подальшою вирубкою дерев тощо. Зазначимо, що спалювання рослинних залишків суворо заборонено в Україні (Закон України..., 2005). Пожежа впливає безпосередньо на фітоценози лісосмуг, коли повністю вигорає трав'яна рослинність та частково, рідше повністю, знищується деревно-чагарникові породи (Фуряев, Киреев, 1979). Ці процеси прямо чи опосередковано впливають на флору та фауну лісосмуг та, як наслідок, визначають структуру біорізноманіття регіону. На дослідних ділянках лісосмуг ми фіксували гарі різних типів: локально-низові, суцільно-низові, суцільні. Останні мають найбільш руйнівний характер в суху спекотну погоду. Частіше у дослідних лісосмугах відбувалися низові пожежі різної потужності (Ayubova, Koshelev, 2019).

З часом формуються рослинні угруповання з домінуванням монокультур. У просвітлених місцях добре розвинений травостій. Квартали монокультур, які з'являються у процесі пірогенної сукцесії, значно звужує захисні функції лісосмуг та вони перестають бути ефективними. Адже, згідно схем зміщування лісових смуг (Пилипенко та ін., 2010) полезахисні лісосмуги оптимальних конструкцій, які мають

високу ефективність і біологічну стійкість, повинні володіти основними рисами і елементами лісового біоценозу: займати певну площу і бути допустимо вузькими; мати високо зімкнений головний наметі розвинуті другий ярус та підлісок; сформовану лісову підстілку за відсутності задерніння ґрунту степовою злаковою рослинністю. В зоні Степу повинні мати конструкцію – ажурну і тип зміщування – комбінований, задля запобігання суховіям і пиловим бурям.

У зв'язку з відсутністю моніторингу за станом лісосмуг, перестала проводитись їх інвентаризація і тому на даний час відсутні достовірні відомості про реальний стан деревно-чагарникових насаджень взагалі, а рубки догляду та роботи з відтворення стали мати характер локальних та рідкісних акцій.

За результатами наших розрахунків (табл. 1), у більшості місць Північно-Західного Приазов'я середня довжина 1 лісосмуги становила близько 5 км. Незначна величина її варіабельності свідчить про те, що під час створення лісосмуг притримувалися стратегії обмеження ними ланів.

Таблиця 1

Довжина лісосмуг (км) у деяких районах Запорізької області

Район	n	M±m	Min	Max	CV, %	Std. Dev.
Якимівський	173	4,79±0,23	2,11	22,50	9,13	3,02
Веселівський	258	6,02±0,20	2,25	34,50	10,48	3,24
Приморський	290	4,42±0,18	1,50	31,50	9,77	3,13
Разом:	721	5,04±0,11	1,50	31,50	9,17	3,03

Найбільшу частку складала лісосмуги довжиною 1,5–3,95 – 39,8 % та 4,0–5,95 км – 33,4 %. Дещо рідше траплялися лісосмуги 6,0–8,95 км – 17,6 % і зовсім рідко: 9,0–34,5 км – 9,2 % (рис. 1). Найдовшими з таких лісонасаджень (20–35 км) були смуги, що розташовувалися вздовж залізничних магістралей, які переривалися лише значними автошляхами та населеними пунктами.

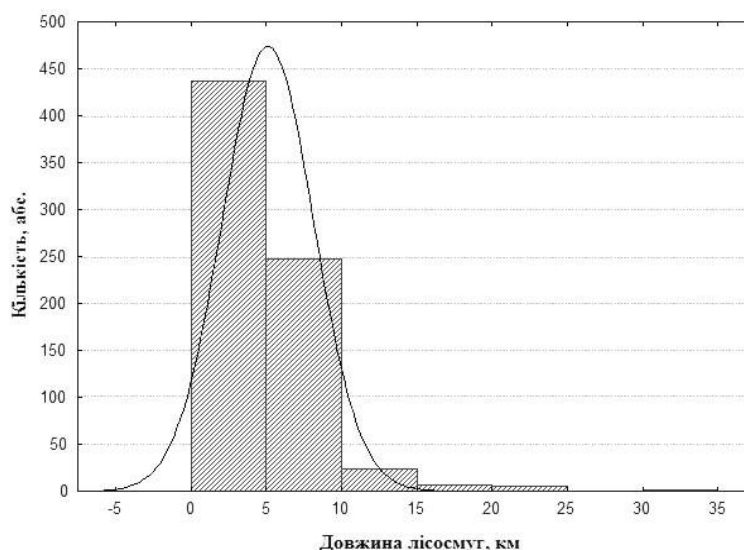


Рис. 1 Розподіл лісосмуг у Північно-Західному Приазов'ї за довжиною

Таким чином, створення захисних лісових насаджень різних видів, головною метою яких було зменшення впливу вітрової та водної ерозії у степових районах, не лише поліпшило умови землеробства, а й повністю трансформувало степову біоту, причиною чого стали суттєві зміни екологічних умов для флори та фауни регіону

(Аюбова Е.М. 2012; Ayubova, 2018). Зараз невеличкі ліси за допомогою мережі лісосмуг виявилися з'єднаними з порівняно великими лісовими масивами Лісостепу, Полісся, Карпат та гірського Криму.

Висновки:

1. Наприкінці XVIII та на початку XIX ст. за ініціативою власників лісових господарств почалося лісорозведення на півдні України;
2. Після реформи 1861 р. почалося інтенсивне перетворення степових земель на агроценози;
3. У довоєнні роки на теренах держави було створено 350 тис. га полезахисних смуг на території біля 11 млн. га с.-г. земель. До 1933 р. їх загальна площа в Україні досягла 14,7 тис. га, а до 1941 р. – майже до 270 тис. га. Планувалось на 1945 р. довести площу лісосмуг до 1 млн. га, як б захистили від посушливих вітрів 34 млн. га орних земель;
4. У 1948 р. було прийнято постанову «Про план полезахисних лісонасаджень...». Центральне місце в плані відводилося полезахисному лісорозведенню та зрошенню, планувалося площа заліснення в 120 млн. га;
5. За даними інвентаризації 1975 р. на балансі с.-г. підприємств України перебуло 371,9 тис. га полезахисних лісосмуг;
6. З 1991 р. почався період різкого занепаду лісової меліорації;
7. Згідно Земельного кодексу України, полезахисні лісосмуги не належать до земель лісового фонду, а були переведені до несільськогосподарських угідь земель с.-г. призначення, земель запасу, резервного фонду та земель загального користування;
8. Про загальний екологічний стан лісонасаджень свідчать дані Держкадастру по Запорізької області, згідно з якими молодняки становлять 31,5 %, середньовікові насадження – 44,6 %, пристигаючі – 12,7 %, стиглі і перестійні – 11,2 %.
9. Прийнятий у 2020 р. новий закон та внесенні відповідні зміни до Земельного кодексу України відносять лісосмуги до земель сільськогосподарського призначення і регулюють їх передачу в оренду. Громада може створити комунальне підприємство і закріпити лісосмуги у постійному користуванні;
10. За результатами нашого моніторингу більшість лісосмуг Північно-Західного Приазов'я мають довжину $5,04 \pm 0,11$ (1,5-31,5) км. Найбільшу їх частку складають полезахисні насадження довжиною 1,5–3,95 (39,8 %) та 4,0–5,95 км (33,4 %). Найдовшими та найширшими є лісосмуги, розташовані обабіч залізничних шляхів.

Література

1. Крупенников Н. А. История почвоведения. М., 1981. 328 с.
2. Коптев В. І., Лішенко А. А. Полезахисне лісорозведення. Київ, 1989. 168 с.
3. Чепурда Г. М. Великий план перетворення природи» (1948-1965 рр.): Український вимір. дис. докт. істор. наук: 07.00.01 / Г. М. Чепурда. Черкаси, 2017. 426 с.
4. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. Л. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні. Харків, 2006. 383 с.
5. Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю., Дударець С. М., Малюга В. М. Лісові меліорації. Київ, 2010. 282 с.

6. Земельний Кодекс України. / Екологічне законодавство *Зб. Законодав. актів*. 2002. 67–168 с.
7. Годованюк А.Й. 2013. Полезахисні лісосмуги вже більш як двадцять років самі потребують захисту. Правові аспекти проблеми // *Актуальні проблеми політики* 49: 228–237.
8. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення» / *Відомості Верховної Ради України*. 2020. №20. Ст. 142.
9. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» / *Відомості Верховної Ради*. 2005. № 27: Ст. 362.
10. Фуряев В. В., Киреев Д. М. Изучение послепожарной динамики лесов на ландшафтнoй основе. Новосибирск, 1979. 160 с.
11. Аюбова Е.М. Трансформація степової біоти як загроза для степових видів птахів. *Еколого-правові та економічні аспекти екологічної безпеки регіонів: матеріали VII Міжнародної науково–практичної конференції за участю молодих науковців.* (Харків 17–19 жовтня 2012 р.). Харків: 2012. С. 108.
12. Ayubova E.M., Koshelev V.A. The effect of pyrogenic succession on breeding birds of shelter belts in the North–Western part of the Azov sea region. *Vestnik Zoologii*. 2019. № 2. P. 149–154.
13. Ayubova E. M. Ecological conditions of bird habitats in the south of Ukraine. *Facta Universitatis Series: Working and Living Environmental Protection*. 2018. № 3. P. 209–215.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 19 червня 2020 р.

УДК 504.43(477.7)

ВРАХУВАННЯ ОБСЯГІВ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ПІДЗЕМНИХ ВОД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я ПРИ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ

Ангеловська Алла Олександрівна, асистент кафедри геоєкології і землеустрою,
alla.angelovskaya.93@ukr.net

Акатова Дар'я Сергіївна, студентка 2-го курсу спеціальності Геодезія та землеустрій,

dashuta348@gmail.com,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Анотація. У статті розглянуто особливості геологічної будови, геоморфологічні і кліматичні фактори, які обумовлюють різноманітність поширення та умов формування підземних вод Північно-Західного Приазов'я. Проаналізовано якісний та кількісний склад підземних водоносних горизонтів досліджуваного регіону в аспекті впливу їх властивостей на формування хімічного складу ґрунтів. Що стає визначальною умовою формування агрономічних властивостей ґрунтів, першочерговим критерієм екологічної оцінки земель та основною задачею сучасного землевпорядкування.

Abstract. The article considers the features of geological structure, geomorphological and climatic factors that determine the diversity of distribution and

conditions of groundwater formation of the North-Western Priazovye. The qualitative and quantitative composition of underground aquifers of the studied region in terms of the influence of their properties on the formation of soil chemical composition is analyzed. Which becomes a determining condition for the formation of agronomic properties of soils, the primary criterion for ecological assessment of land and the main task of modern land management.

Ключові слова: підземні води, Північно-Західне Приазов'я, водоносний горизонт, землевпорядкування, водозабір, водопостачання.

Постановка проблеми. Територія Північно-Західного Приазов'я характеризується різноманітністю тектонічних структур, основними з яких є Приазовський мегаблок Українського кристалічного щита, Причорноморська западина, Азово-Кубанська западина. Тектонічна будова території вплинула на її гідрогеологічне районування. Основну частину Північно-Західного Приазов'я займає гідрогеологічна область тріщинних вод Українського кристалічного масиву, в межах якої виділяється Приазовський гідрогеологічний район, підземні води якого формуються під впливом нестійкого зволоження сезонного та цілорічного живлення. У зоні зчленування Приазовського кристалічного масиву з Азово-Кубанською та Причорноморською западинами сформувалась своєрідна система розломів і блокових структур (Стульнівська, Новомихайлівська, Чернігівська, Пановська депресії), де поширені водоносні горизонти у кайнозойських та мезозойських відкладах [2, 3, 4,]. Більш дрібні депресії (від 1x1 км до 2x5 км) складені відкладами неогену та розсіяні по всій території Приазовського гідрогеологічного району. Основним водоносним горизонтом в Приазовському гідрогеологічному районі є водоносний горизонт у тріщинуватій зоні кристалічних порід і корі вивітрювання.

Виклад основних матеріалів дослідження. Південно-західну частину Приазов'я займає Причорноморський артезіанський басейн (ПАБ). Північна межа басейну з Приазовським гідрогеологічним районом проходить вздовж контакту морських відкладів сарматського і понтичного регіорусів з кристалічними породами архею-протерозою. Східна межа, де Причорноморський артезіанський басейн контактує з Азово-Кубанським, проходить вздовж р. Кальміус до Азовського моря. Ця частина Причорноморського артезіанського басейну є продовженням Дніпровсько-Молочанського гідрогеологічного району – Приморського підрайону.

Східну частину площі займає Азово-Кубанський артезіанський басейн (АКАБ). На сході його поширення виходить за межі України. Західний кордон, по якому басейн межує з Причорноморським артезіанським басейном, проходить вздовж р. Кальміус. Північно-західна межа з Приазовським гідрогеологічним районом проходить вздовж контакту морських відкладів сарматського та понтичного регіорусів з кристалічними породами архею-протерозою по лінії с. Набережне – на схід від с. Тельманове та сс. Богданівка–Кумачове. На півночі Азово-Кубанський басейн межує з Донецькою гідрогеологічною складчастою областю вздовж поширення флорозонних глин.

Особливості геологічної будови, геоморфологічні і кліматичні фактори обумовлюють різноманітність поширення та умов формування підземних вод, їх хімічний склад, живлення і розвантаження.

Підземні води характеризуються вертикальною зональністю, відповідно до якої загальна мінералізація і температура артезіанських вод значно зростає із збільшенням глибини залягання, а хімічний склад води змінюється від прісних до хлоридно-натрієвих. Підземні води бучацького, тортонського та інших водоносних горизонтів за хімічним складом та фізіологічним впливом можна порівняти з такими відомими групами мінеральних вод, як «Єсентуки», «Куяльник», «Миргородська». Ці води можна використовувати для лікування та профілактики захворювання шлунково-кишкового тракту.

На території широко розповсюджені ненапірні води антропогенового віку з непостійним хімічним складом (при загальній мінералізації 1-5 г/л), які відіграють важливу роль у водозабезпеченні території, де відсутні якісні артезіанські води (узбережжя Азовського моря, південь Приазовського масиву) [5-7]. Сезонні підвищення рівня ґрунтових вод часто викликає підтоплення будівель, комунікацій, заболочування балок.

Забруднення підземних вод більш інтенсивно відбувається поблизу шламонакопичувачів і місць скиду стічних вод, охоплюючи, спочатку поверхневі води, й згодом проникаючи у водоносні горизонти. Забруднення підземних і поверхневих вод спостерігається поблизу промайданчиків. Одночасне осушення водоносних горизонтів (алювіально-делювіальних, елювіальних і еолово-делювіальних відкладів) і скидання стічних вод призвело до помітного погіршення якості підземних вод. Спостерігається прогресуючий ріст мінералізації, змісту хлоридів і сульфатів у підземних водах карбонатної вапняково-доломітної товщі нижнього карбону.

Переважними видами забруднення підземних вод на досліджуваній території є хімічне й біологічне (бактеріальне). Хімічне забруднення виражається в підвищенні вмісту окремих, уже наявних у підземних водах компонентів (SO_4^{2-} , Cl^- , Fe^{3+} , F^{+2}) і появи нових сполук і компонентів (NO_3 , Al_2O_3 , Co , As , Hg , Mn). Умови забруднення різних водоносних горизонтів істотно відрізняються один від одного. На характер забруднення підземних вод, розміри й форму області забруднення впливають властивості забруднюючих речовин, фільтраційна неоднорідність порід по площі й шаруватість розрізу, напрямок і витрата природного потоку підземних вод, граничні умови шару. Також ступінь забруднення залежить від умов захищеності водоносного горизонту. У найбільш несприятливих умовах перебувають водоносні горизонти ґрунтового типу (сучасних алювіальних і алювіально-делювіальних, морських, лиманно-морських відкладів, середньо-нижньочетвертинних морських і лиманно-морських відкладів, пліоцен-верхньочетвертинних елювіальних і еолово-делювіальних відкладів). Більша кількість виявлених випадків забруднень припадає на їх частку. Області забруднення цих водоносних горизонтів звичайно збігаються із площею забруднення ґрунтів або приурочені до місця витоку стоків. Розміри забрудненої площі ґрунтів є орієнтовним показником розмірів забруднення водоносного горизонту, хоча внаслідок руху підземних вод область забруднення водоносного горизонту витягнута по потоку.

У межах Причорноморської та Азово-Кубанської западин, в яких експлуатуються неогенові водоносні горизонти, вміст нітратів становить максимум 8,4 ГДК, але найчастіше мають значення 2,5 ГДК.

Забруднення ґрунтових вод хімічними речовинами при вертикальній фільтрації з поверхні землі на території Північно-Західного Приазов'я прийняло регіональний характер в результаті інтенсивного застосування в сільському господарстві органічних і мінеральних добрив, отрутохімікатів. На окремих ділянках середній вміст азотистих сполук (аміак, нітрати, нітрити) в ґрунтових водах становить 20-40 мг/л, а на забудованих територіях вміст азотистих сполук у ґрунтових водах досягає 170-220 мг/л [2, 4]. Потенційними джерелами мікробного забруднення можуть служити занедбані та експлуатаційні свердловини, санітарно-технічний стан яких незадовільний.

Загальна якісна оцінка природної захищеності підземних вод відображає сукупність геолого-гідрогеологічних умов, які забезпечують запобігання фільтрації забруднюючих речовин у ґрунтові і перші міжпластові горизонти. У результаті її оцінки можна зробити наступні висновки:

1. Ґрунтові води на території Північно-Західного Приазов'я є повсюдно незахищеними від проникнення хімічних речовин при вертикальній фільтрації з поверхні землі. Ґрунтові води широко використовуються для водопостачання сільськогосподарських об'єктів та індивідуальних господарств, служать для централізованого водопостачання; на площі Приазовського масиву ґрунтові води докембрійських кристалічних порід – єдине джерело водопостачання населення і сільськогосподарських об'єктів.

2. Перші від поверхні землі міжпластові водоносні горизонти за ступенем захищеності є незахищеними, умовно захищеними і захищеними. В основному вони використовуються для водопостачання сільськогосподарських об'єктів і тільки на півдні водоносний горизонт в кувальницьких відкладах є основним і служить для централізованого водопостачання (наприклад, в мм. Бердянськ та Приморськ).

3. Для запобігання забруднення підземних вод рекомендується [1, 2]:

– посилити роботи з контролю за охороною підземних вод на ділянках концентрованого розміщення промислових об'єктів, зрошуваних масивів, широкого застосування добрив і хімічних

– організувати спостережну мережу свердловин з метою контролю за ступенем забруднення підземних вод, оцінити захищеність підземних вод з урахуванням як природних, так і техногенних факторів, скласти спеціалізовані карти масштабу 1: 50 000;

– організаціям, що експлуатують підземні води, строго виконувати заходи щодо їх охорони від виснаження і забруднення, систематично вести режимні спостереження в зонах активного впливу господарських об'єктів на якість підземних вод та їх запаси;

– на ділянках, де ґрунтові води є єдиним джерелом водопостачання, будівництво об'єктів – можливих осередків забруднення підземних вод – здійснювати тільки з урахуванням конкретних геолого-гідрогеологічних умов, що виключають фільтрацію забруднюючих речовин у водоносні горизонти, а застосування отрутохімікатів і мінеральних добрив не допускати;

– долинами річок і балок, де у зв'язку з малою потужністю зони аерації (0-5 м) найбільш схильні до поверхневого забруднення води алювіальних відкладів, не допускати розміщення будь-яких об'єктів – можливих джерел забруднення підземних вод, а також скидання забруднених стічних вод у річкову мережу;

– на вододільних ділянках розвитку ґрунтових вод, де потужність зони аерації в окремих місцях перевищує 10 і більше метрів, для вирішення питання про можливість розміщення відстійників, ставків-накопичувачів, полів фільтрації тощо необхідно проводити спеціальні геоекологічні дослідження;

– на площі поширення умовно захищених міжпластових вод не допускати встановлення всякого роду сховищ, накопичувачів, скотомогильників, скидання промислових і господарських забруднених стічних вод без надійних протифільтраційних екранів і очисних споруд;

– на площі поширення перших міжпластових водоносних горизонтів навіть на вододільних плато, де вони, як правило, є захищеними, слід обережно підходити до питання розміщення накопичувачів особливо токсичних стоків (речовин), не допускати невпорядковане зберігання отрутохімікатів, встановлення поглинаючих колодязів, свердловин;

– проектним організаціям при розробці проектів будівництва нових об'єктів враховувати умови природної захищеності підземних вод і передбачати заходи, що виключають їх забруднення;

– підприємствам і організаціям Міністерства агропромисловості розробити і здійснити заходи з будівництва відсутніх очисних споруд та гноєсховищ у фермерських господарствах, підвищити ефективність існуючих очисних споруд, упорядкувати зберігання отрутохімікатів і мінеральних добрив та їх застосування.

Висновки. З метою розробки природоохоронних заходів та вивчення умов для попередження можливого забруднення підземних вод здійснювати великомасштабні спеціальні гідрогеологічні роботи на першочергових ділянках, де експлуатовані водоносні горизонти знаходяться в найгірших за природною захищеністю умовах[8].

Література

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології. 2-ге вид. Київ: Либідь, 2005. 408 с.

2. Державна геологічна карта України масштабу 1: 200 000, Центральноукраїнська серія, аркуш L-37-VII (Бердянськ). Пояснювальна записка. Київ: Державна геологічна служба, КП «Південукргеологія», Приазовська КГП, 2004. 138 с., рис. 15, додат. 6, бібліограф. 124 назви.

3. Несмейко В.Д., Плясовская В.В., Харламова Н.Я. Отчет по результатам комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1: 50 000 листов L-37-37-A (ю. п.), Б (ю. п.), В, Г (зп. и св. часть), L-37-38-A (ю. п.), Б (з. п.), В (с. п.) для целей мелиорации за 1974-1976 гг. Кн. 1. Текст / Фонды Приазовской ГРЭ. Днепропетровск, 1976. 220 с.

4. Рябцев Н.С., Мельникова Ю.В., Тяжлова В.Е. Отчет о гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1: 50 000 для целей мелиорации на площади листов L-36-36-B-г, д; L-36-48-A-а, б, -Б-а, б; L-37-25-B, в, г, -Г-в, г; L-37-26-B-в, г, -Г-в; L-37-37A-а, б, -Б-а, б; L-37-38-A-в, б за 1977-1981 гг. Кн. 1. Текст / Фонды Белозерской ГРЭ. Пгт Михайловка Запорожской обл., 1981. 202 с.

5. Рябых В.А. и др. Отчет о поисках минеральных вод для курорта «Бердянск» Запорожской обл., произведенных в 1975-1976 гг. Кн. 1. Текст / Фонды Бердянської КГИГП. Бердянск Запорожской обл., 1976. 167 с.

6. Рябых В.А., Довганюк П.Д. Отчет о детальной разведке минеральных вод для санатория «Лазурный» курорта «Бердянск» Запорожской области, проведенной в

1979-1980 гг. Кн. 1. Текст / Фонды Белозерской ГРЭ. Пгт Михайловка Запорожской обл., 1981. 88 с.

7. Рябых В.А., Шаповалов Н.И., Рябых Э.А. и др. Отчет о разведке подземных вод для водоснабжения г. Бердянска. Кн. 1. Текст / Фонды Бердянской КГИГП. Бердянск Запорожской обл., 1972. 96 с.

8. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоecологічний стан: монографія / Даценко Л. М., В.В. Молодиченко, О.В. Непша та ін. відп. ред. Л.М. Даценко. Мелітополь: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 308 с.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 26 червня 2020 р.

УДК 528.3

ГЕОДЕЗІЯ ТА ГЕОДЕЗИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Жадленко Тетяна Іванівна, викладач вищої категорії

загально технічних та будівельних дисциплін,
Дніпрорудненський індустріальний коледж

***Анотація.** Розглянуто можливості проведення геодезичної практики в коледжі із застосуванням отриманих теоретичних знань при вивченні курсу «Інженерна геодезія». Отримані знання здобувачі освіти можуть застосувати в сучасних умовах будівництва (реконструкції, капітального ремонту, тощо).*

***Ключові слова:** інженерна геодезія, топографічна зйомка, вимірювання, камеральні роботи.*

Геодезія в її сучасному змісті – наука, яка вивчає фігуру Землі й питання створення на її поверхні геодезичної мережі опорних пунктів, що слугують планово-висотною основою для топографічних зйомок і різних військових, інженерних та інших робіт, які потребують точних вимірювань і розрахунків на місцевості.

Слово «геодезія» в перекладі з грецької мови означає земле поділення (geo – земля, desio – поділяю).

Геодезія – одна з найдавніших наук про Землю. Навіть сама назва предмета показує, що геодезія як наука виникла з практичних потреб людства, пов'язаних із вимірюваннями і діленням земельних ділянок. Сучасна геодезія є багатогранною наукою, яка розв'язує складні наукові, науково-технічні і інженерні задачі шляхом спеціальних вимірювань, що виконуються за допомогою геодезичних і інших приладів, та наступною математичною і графічною обробкою їх результатів.

Геодезію можна також визначити як науку про методи і техніку виконання вимірювань на земній поверхні, що виконуються з метою вивчення фігури Землі, а також побудову геодезичної основи для створення карт, планів і профілів та розв'язання різних прикладних задач.

Всі ми з вами стикаємося у своєму житті з вимірюваннями, які необхідно проводити за допомогою складних геодезичних приладів, або невеликих (допоміжних).

Найціннішою наукою інженерна геодезія стала з появою і розвитком приватного землеволодіння.

Метою сьогоднішньої роботи є огляд проведення геодезичної практики в коледжі. Застосування отриманих теоретичних знань в процесі вивчення лекційного матеріалу при вивченні курсу «Інженерна геодезія».

Мета практики – поглиблення і закріплення теоретичних знань, що отримані студентами при вивченні курсу «Інженерна геодезія», ознайомлення з організацією геодезичних робіт в польових умовах.

Задачі практики – набуття студентами навиків в роботі з геодезичними приладами, оволодіння технікою геодезичних вимірювань і побудов, вміння організувати роботу колективу, розвиток інтересу до наукових досліджень.

До навчальної геодезичної практики допускаються студенти III-го курсу, що пройшли лекційний і практичний курс (практичні роботи) з «Інженерної геодезії». Тривалість практики визначається навчальним планом – два тижні. Для проходження практики кожна навчальна група ділиться на бригади по 5-7 осіб на чолі з бригадиром за принципом однакової працездатності, психологічної сумісності студентів. Бригадир є відповідальним за організацію роботи в групі, дисципліну, збереження інструментів та майна, стежить за тим, щоб кожен студент брав участь у всіх видах робіт. Склад бригади не міняється протягом усього періоду практики.

Перед початком польових робіт студенти проходять інструктаж з охорони праці, результати якого фіксуються в спеціальному журналі, уважно вивчають правила поводження з геодезичними приладами.

Студент при проходженні геодезичної практики зобов'язаний:

- бути на місці роботи в призначений час і брати активну участь у виконанні робіт за програмою практики. У дощову погоду студенти з'являються на практику як зазвичай і займаються камеральними роботами;

- виконувати правила охорони праці;

- дотримуватися правил поведінки та розпорядку дня, який встановлений на період проходження практики;

- не відлучатися з практики без дозволу безпосереднього керівника практики;

- підтримувати чистоту у займаних аудиторіях та на полігоні практики

Для виконання завдань бригаді видається необхідний комплект геодезичних приладів та інструментів. Під час проходження практики передача інструментів іншій особі категорично забороняється.

Перед виконанням наступного виду робіт студентам необхідно ознайомитися зі змістом роботи в цілому, вивчити методику її виконання, вислухати пояснення викладача. Бригада приступає до виконання кожного наступного виду робіт лише після завершення попереднього завдання і пред'явлення викладачеві всіх необхідних матеріалів.

Перелік робіт при проходженні геодезичної практики:

Польові і камеральні роботи

1. Компарування стрічки.

2. Нівелювання поверхні.

2.2. Польові роботи

- Інженерно-геодезичні вишукування дороги полягають у визначенні положення осі траси на місцевості в плані і по висоті.

- Камеральні роботи (обробка польових матеріалів);
- Вирахування профілю траси
- Побудова повздовжнього профілю нівелювання траси

3. Нівелювання поверхні по квадратах

- Реконструкція ділянки місцевості
- Розбивка сітки квадратів і зйомка ситуації
- Нівелювання поверхні
- Вирахування висот зв'язуючих точок
- Складання плану ділянки місцевості

4. Теодолітна зйомка

4.1. Польові роботи

- Планове і висотне обґрунтування
- Рекогносцировка ділянки
- Вимірювання кутів
- Вимірювання сторін
- Прив'язка теодолітного ходу до пунктів
- опорної геодезичної мережі
- Обробка результатів вимірювань
- Побудова схеми замкнутого теодолітного ходу

Інженерно-геодезичні задачі

5. Винос в натуру проектних відміток

- Передача відмітки на дно котловану
- Передача відмітки на монтажний горизонт споруди
- Визначення висини недоступної точки
- Схема визначення верху відміток фундаментів

При вивченні курсу «Інженерна геодезія» та проходженні Геодезичної практики я намагаюсь вивчати не тільки ті інструменти, що є на базі коледжу, а й сучасні інструменти (перегляд відеофільмів, зображень приладів...).

Залік по геодезичній практиці проводиться, як правило, в останній день практики. До цього дня повинні бути закінчені всі польові, обчислювальні і графічні роботи. При оцінюванні знань студентів враховуються відповіді на поставлені керівником питання, так і ступінь участі студентів в процесі геодезичної практики в усіх видах робіт. Критерієм оцінки роботи бригади в цілому служать хороші знання студентів, дисципліна бригади, загальна злагожденість в роботі, якість польових записів, точність роботи (величина нев'язок), ретельність виконання обчислювальних і графічних робіт.

Висновки:

1. Підсумками проведення геодезичної практики є отримання базових знань з проведення геодезичних вимірювань і виконання камеральних робіт.

2. Зростання конкурентоспроможності здобувачів освіти при влаштуванні на роботу та в глобальному просторі.

3. Здобувачі освіти, що вивчають дану дисципліну і проходять по ній практику, стають більш інноваційними фахівцями, що можуть застосувати отримані знання в сучасних умовах будівництва (реконструкції, капітального ремонту, тощо).

Література

1. Білокриницький С.М. Геодезія: навч. посіб. Чернівці: Чернівецький нац. Ун-т, 2011. 576 с.

2. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. 2-ге вид., виправл. і доповн. К.: Знання, 2012. 574 с.

3. Вилка С.Г. Інженерна геодезія: навч. посіб. К.: Аграрна освіта, 2014. 371 с.

4. Методичні рекомендації щодо проходження геодезичної практики для студентів Дніпрорудненського індустріального коледжу за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» - Жадленко Т.І., спеціаліст вищої категорії, викладач Дніпрорудненського індустріального коледжу.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 07 липня 2020 р.

УДК 631.95

ВІДХОДИ ТВАРИНИЦЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

Болтянський Б.В., к.т.н., доцент,

Болтянська Л.О., к.т.н., доцент,

Дереза С.В., інж.,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

***Анотація.** Розглянуто вплив тваринницьких відходів на екологію довкілля та запропоновані перспективні методи їх утилізації та знезараження.*

***Ключові слова:** екологія, велика рогата худоба, ферма, комплекс, тваринницькі відходи, гній, очисні споруди, аеротенк, біологічний ставок, технопарк.*

Постановка проблеми. В ХХІ ст. збереження середовища проживання людини стало однією з найважливіших проблем людства. Різке загострення екологічних проблем нині властиве більшості країн світу. Його обумовили нинішній рівень науково-технічного прогресу та стрімке збільшення населення на земній кулі.

З цієї причини для багатьох країн світу характерним був і залишається бурхливий розвиток промислового та сільськогосподарського виробництва, будівництва, транспорту, сфери послуг. Це, своєю чергою, супроводжувалося, по-перше, виникненням великих міст, міських агломерацій і технополісів як середовища проживання людини з якостями, невластивими природному середовищу, а по-друге - вимагало залучення у виробництво додаткової кількості ресурсів. Наслідком цього стало скорочення окремих життєво важливих ресурсів - лісових, земельних і водних, а також надмірне забруднення довкілля в багатьох регіонах землі взагалі і зокрема в Україні [1].

Виклад основних матеріалів дослідження. Серйозні екологічні проблеми виникають через функціонування тваринницьких ферм і комплексів. Навіть сімейна ферма усього на 10 голів худоби щорічно дає 20 т твердих і до 40 м³ рідких відходів. Особливої уваги ж потребують великі тваринницькі комплекси, де поголів'я великої рогатої худоби може становити до 10 тис. голів.

Технологія утримання худоби на тваринницьких комплексах - переважно безпідстилкова, бо солома йде на підстилку та частково на корм худобі. Очисні споруди, як правило, або зовсім відсутні, або неспроможні переробити й раціонально використати великий обсяг гною, особливо рідкої консистенції. Гідравлічний спосіб видалення гною з ферми переважає, але поблизу них доводиться створювати спеціальні відстійники, а вони також є серйозними забруднювачами довкілля.

Основними проблемами охорони навколишнього природного середовища в зонах тваринницьких ферм є запобігання забруднення гнойовими стоками різних водойм, річок і підрунтових вод.

Найбільш розповсюдженим наслідком є забруднення водойм, можливе нагромадження патогенних мікроорганізмів, забруднення атмосферного повітря сірководнем, аміаком, молекулярним азотом та іншими сполуками.

Забруднення навколишнього середовища багато в чому визначається складом гнойових стоків, який залежить від таких основних факторів: виду сільськогосподарських тварин, їх чисельності, якості та кількості кормів, росту, статі й маси тварин, напряму тваринництва, способу утримання, а також способів видалення гною. До складу гнойових стоків належать: екскременти тварин, залишки кормів, вовна, щетина і технологічна вода. Екскременти різних видів сільськогосподарських тварин, які становлять основу гнойових стоків, відрізняються за своїми фізико-хімічними показниками.

Добовий вихід екскрементів залежно від статевовікових груп коливається від 1,0 до 50...60 кг на одну тварину [2,4].

Середня вологість екскрементів великої рогатої худоби може бути від 86 до 97%, вміст сухої речовини - від 0,17 до 4,93% за добу [2,4].

Суттєво впливає на атмосферу неправильне зберігання і використання безпідстилкового гною. При зберіганні його у відкритих ємностях випаровується і потрапляє в атмосферу аміак, молекулярний азот та інші його сполуки. Утворені газоподібні продукти розпаду зумовлюють неприємний запах [2].

Рідкий гній містить значну кількість патогенних організмів, при анаеробному його розкладі утворюються шкідливі гази (сірководень, аміак тощо), а також жирні кислоти, аміни та інші сполуки з неприємним запахом. Тому при відсутності належного контролю за його збереженням і використанням створюється реальна загроза поширення інфекційних хвороб у зоні тваринницьких комплексів [2].

Внесення безпідстилкового гною і тваринницьких стоків від великої рогатої худоби і свиней у ґрунт призводить до бактеріального його зараження. Патогенні бактерії зберігаються в ґрунті полів зрошення протягом 4-6 місяців. Сільськогосподарські культури, які вирощують на таких полях, заражуються патогенними бактеріями. При внесенні стоків у ґрунт методом дощування на відстані до 400 м поширюються яйця гельмінтів.

Тваринницькі відходи забруднюють поверхневі водойми, підземні води й ґрунт. Внаслідок цього велика кількість біогенних елементів надходить у ці джерела. При цьому в природних водоймах гнойова рідина викликає масове отруєння водних організмів. У воді різко зростає кількість аміаку і зменшується вміст кисню. Таким чином, виникає необхідність розробки шляхів утилізації й раціонального використання відходів тваринництва.

Виведені за межі тваринницьких приміщень гнойові стоки підлягають утилізації. Рідкий гній транспортують пересувними мобільними засобами або насосами. Ряд технологічних схем передбачає розподіл рідкого гною на тверду й рідку фракції. Тверду фракцію складають на спеціальних майданчиках для нагромадження, карантинування, біотермічного знезараження і вивозять на сільськогосподарські поля під заорювання. Рідку частину (стічні води) відвозять у ємності-сховища, безпосередньо на поля для очищення і поливу культур дощувальними установками або стаціонарними системами зрошення. Стічні води очищають механічними і біологічними методами.

Найбільш поширені у практиці механізми для механічного розподілу рідкої й твердої фракцій -- відстійники. Залежно від конструктивного виконання вони можуть бути вертикальними, радіальними, комбінованими -- металевими або залізобетонними.

Осад, що виділяється із стічних вод, періодично або безперервно видаляють з відстійників, не допускаючи загнивання, ущільнення або цементування. Осад видаляють під гідравлічним тиском гідроелеваторами, насосами, грейферами або спеціальними скребками. Вологість вивантажуваного осадку становить 72 - 93%.

Біологічні методи знезараження стічних вод ґрунтуються на хімічному окисленні органічних речовин і пригніченні або знищенні патогенних мікроорганізмів активним мулом чи плівкою. Мікроорганізми, що містяться в субстраті, в присутності кисню переводять органічні речовини в мінеральні сполуки. Органічні речовини використовуються мікроорганізмами для життєдіяльності і як пластичний матеріал для збільшення маси. Відпрацьована плівка змивається проточною стічною водою і виноситься з біофільтру.

Біологічні методи найбільш перспективні в економічному і екологічному відношенні. Вони дають можливість не тільки вилучати з водних розчинів, але й повторно використовувати у виробництві деякі забруднювачі, в тому числі й важкі метали і навіть радіоактивні елементи. Процеси окислення й інактивації протікають у спеціальних спорудах - біологічних фільтрах, аеротенках, біологічних ставках, на полях зрошення і фільтрації.

Біологічні фільтри являють собою металеві або залізобетонні резервуари, заповнені фільтрувальним матеріалом (шлак, керамзит, гравій, пластмаса, щебінь та інші).

Аеротенки використовують для біологічного очищення великої кількості стічних вод. Вони являють собою бетонні або залізобетонні резервуари, через які повільно протікає суміш активного мулу і попередньо відстоюваної стічної рідини. Для підтримання мулу в завислому стані й подачі кисню рідину безперервно аерують. Активний мул, що вводиться в аеротенки, являє собою субстрат, який заселений мікроорганізмами-мінералізаторами, здатними адсорбувати й окисляти в присутності кисню повітря органічні речовини стічних вод [3].

Біологічні ставки - окислювальні (аеробні) й відновні (анаеробні) - дуже поширені при очищенні стічних вод свинокомплексів у природних умовах. Інтенсифікація знезараження стічних вод у біологічних ставках досягається за допомогою насичення їх мікробіодоростями. Останні активно поглинають мінеральні сполуки, підлужують середовище до рН 9-10, що сприяє знищенню сапрофітної й патогенної мікрофлори [3].

Одним із способів очищення стоків тваринницьких комплексів є використання їх для поливу сільськогосподарських культур. При зрошуванні стічними водами відбувається їх ґрунтове доочищення, що створює сприятливі умови для охорони навколишнього середовища і дає змогу одержувати гарантовано високі врожаї.

Використання безпідстилкового гною великої рогатої худоби для зрошення сільськогосподарських угідь поліпшує екологічний стан навколишнього середовища в зонах тваринницьких комплексів, підвищує у ґрунті вміст органічної речовини, дещо зменшує кислотність ґрунту й поліпшує його фізико-хімічні властивості. Крім того, раціонально правильне застосування безпідстилкового гною не тільки підвищує родючість ґрунту, але й покращує якість кормових культур [3].

Разом з тим при використанні такого гною у зрошуваному землеробстві необхідно враховувати, що він і забруднені ним компоненти можуть виявитися факторами передачі збудників інфекцій, у тому числі загальних для тварин і людини. Тому для використання гнойових стоків необхідно підбирати земельні ділянки із рівнинним рельєфом, без замкнених блюдцеподібних понижень, що запобігає надходженню стоків у водойми і в підґрунтові води. Рослинницьку продукцію доцільно використовувати для виготовлення трав'яного борошна, сінної різки, гранул, силосу й сінажу. При згодовуванні трав у вигляді зеленого корму або на пасовищах необхідно витримувати 30-денну перерву між останнім зрошенням кормових угідь гнойовими стоками і початком випасання кормових культур [2,4].

Набагато складніша проблема використання для зрошення гнойових стоків свинокомплексів, на яких виробляється більше чверті всієї продукції свинарства. Згідно з нормами площі сільськогосподарських угідь для утилізації всього обсягу стоків від комплексу потужністю 24 тис. свиней на рік становить 660 га, 54 тис. - 1535 га, 108 тис. - 3070 га.

Дуже важливо правильно визначити гранично допустимий рівень внесення рідкого гною. Він залежить від властивостей і родючості ґрунту, хімічного складу гною, виносу поживних елементів культурами та інших факторів.

Якщо культури виносять менше елементів живлення, ніж вноситься з добривами, то вони більшою мірою вимиваються з ґрунту, забруднюючи підґрунтові води. Крім того, високий вміст солей, особливо в посушливі роки, може знизити врожай культур.

На кукурудзяних плантаціях у США рекомендується вносити таку кількість гною, яка б забезпечувала щорічне надходження в ґрунт 112 кг/га азоту. В штаті Іллінойс граничними нормами щорічного внесення рідкого гною вважають 50 - 70 т/га гною великої рогатої худоби, 25-37 - свинячого або 10-20 т/га пташиного посліду.

Для захисту навколишнього середовища від забруднення при використанні безпідстилкового гною необхідно суворо дотримуватися комплексу заходів:

- застосовувати науково обґрунтовані норми внесення безпідстилкового гною, розраховані на забезпечення потреби культури в поживних речовинах для одержання запланованого врожаю. При цьому не буде нагромаджуватися надлишку нітратів у рослинах та інфільтрації їх у підґрунтові води;

- не можна вносити безпідстилковий гній на ділянках орних земель, що затоплюються або підтоплюються;

- безпідстилковий гній необхідно вносити з урахуванням рельєфу в поєднанні з протиерозійним обробітком ґрунту, тобто з глибокою і контурною оранкою, з розпушенням орного шару ґрунту, кротуванням, лункуванням тощо. Ці підвищує водопроникність ґрунту і запобігає забрудненню водних джерел поверхневими стоками;

- не бажано залишати поля незасіяними, максимально використовувати післяжнивні культури. Це обмежує поверхневий сток гною й інфільтрацію нітратів;

- максимально застосовувати прийоми, що забезпечують біологічне поєднання і закріплення азоту в органічних сполуках за допомогою мікрофлори ґрунту.

Ефективним заходом боротьби з втратами азоту безпідстилкового гною є застосування в поєднанні з подрібненою соломою, залишеною після збирання зернових культур, а також з післяжнивною сівбою небобових сидератів (ріпак, свиріпа тощо), що мають, як і солома, високе співвідношення водню до азоту.

Останнім часом розроблені безвідходні технології підготовки і використання стоків свинокомплексів. На базі біологічних та інженерних розробок втілюється у виробництво замкнена біологічна система підготовки й раціонального використання стоків свиноферм, що відповідає ветеринарно-санітарним і гігієнічним вимогам [3].

Ця система включає гравітаційний розподіл стоків на фракції у фільтраційно-осаджувальних спорудах з наступним витримуванням одержаної тут після зневоджування твердої фракції, її компостуванням, біотермічним знезараженням на майданчиках і використанням як цінного органічного добрива. Рідка фракція надходить у ставок-нагромаджувач, потім у секційні рибоводно-біологічні ставки (водоростеві, рачкові, рибоводні) і очищена - у ставок чистої води, з якого її використовують в оборотній системі технічного водозабезпечення комплексу.

Таким чином, визнаючи в цілому наявне навантаження на природу і негативний вплив стоків тваринницьких підприємств, необхідно відзначити і їх позитивний вплив. Вони як джерело гумусу - основного фактора родючості ґрунту, впливають на родючість і фізико-хімічні, агрофізичні й біологічні властивості ґрунту. Як джерело макро- і мікроелементів, вуглекислого газу, гній суттєво поліпшує баланс біогенних елементів у землеробстві, значно підвищує продуктивність сільськогосподарських культур, поліпшує якість урожаю.

В даний час в Україні особливу увагу необхідно приділяти формуванню та подальшому розвитку інноваційної інфраструктури, в тому числі і в АПК. Одним з рішень розвитку являється створення технопарків, виявлення особливостей їх формування і створення [5].

Висновки. Негативний вплив тваринницьких комплексів на природу значною мірою знизить або взагалі виключить при виконанні заходів, які полягають у тому, щоб правильно розміщувати комплекси по відношенню до населених пунктів, мати достатню землеробську площу для використання гною, витримувати обґрунтовані норми навантажень поголів'я худоби на 1 га, використовувати стоки з поливною водою при дощуванні, застосовувати зелені насадження. Наприклад, вміст нітратів у стоках тваринницького комплексу при проходженні через лісонасадження зменшується від 23 до 4,2 мг/г, нітритів - від 1,42 до 0,12 мг/л, фосфору - в 1,5 рази.

Важлива і просторова ізоляція. Нині для птахофабрик на 400 -500 тис. курей на рік рекомендується санітарно-захисна зона 2,5 км, для комплексів великої рогатої худоби на 10 тис. голів - 3, для свинокомплексів на 108 тис. голів -10 - 15 км і

більше.

Література

1. Актуальные проблемы окружающей среды / Под ред. Н.Г. Чумаченко. Киев: Наукова думка, 2009. 320 с.
2. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; За заг. ред. В.Г. Герасименка. Київ: Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.
3. Вербицький П.І. Пріоритетні напрямки розвитку тваринництва в Україні // Ефективне тваринництво. 2007. № 4. С. 14-17.
4. Білявський Г.О., Бутченко Л. І., Навроцький В. М. Основи екології: теорія та практикум. Київ: Лібра, 2002. 352 с.
5. Дереза Е.А., Бондаренко В.А. Создание технопарков как организации субъектов инновационной деятельности. Матеріали І Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 65-70.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 08 липня 2020 р.

УДК 004

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОМПАС-3D ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ БУДІВЕЛЬНОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

Тарасюк Ірина Олександрівна, викладач, інженер з охорони праці,
вул. Ентузіастів 10, 88 м. Дніпрорудне, Україна, 71630, irina.81@ukr.net,
Дніпрорудненський індустріальний коледж

***Анотація.** Розглянуто застосування системи КОМПАС-3D Будівельна конфігурація для здобувачів освіти будівельної спеціальності. Виявлення переваг у використанні системи КОМПАС-3D Будівельна конфігурація для автоматизованого проектування в будівництві.*

***Ключові слова:** КОМПАС-3D Будівельна конфігурація, система автоматизованого проектування, сучасне будівництво.*

***Abstract.** The application of the KOMPAS-3D Construction Configuration system for students of construction specialization is considered. Identifying the benefits of using the KOMPAS-3D system Construction configuration for computer-aided design in construction.*

***Keywords:** KOMPAS-3D Building configuration, computer-aided design system, modern construction.*

***Постановка проблеми.** З розвитком науки і техніки в сучасному житті для здобувачів освіти будівельної галузі зростає необхідність знати і вміти використовувати комп'ютерні програми, що входять до складу САПР. В умовах конкуренції на ринку праці майбутні фахові молодші бакалаври будівельної спеціальності повинні володіти декількома програмами, які призначені для підготовки креслень. Це дає можливість для кожного здобувача освіти обирати програму для проектування, яка більш йому зрозуміла та скорочувати терміни*

виконання курсових і дипломних проектів, а також підвищувати вимоги до проектної документації.

Виклад основних матеріалів дослідження. Скоротити процес проектування і в той же час мінімізувати число помилок проектування будівельних об'єктів можливо за допомогою програмного комплексу КОМПАС-3D Будівельна конфігурація.

КОМПАС-3D Будівельна конфігурація - це комплекс КОМПАС-додатків та каталогів, призначений для автоматизації і прискорення процесу розробки проектної документації при проектуванні будинків і споруд різного призначення. Він функціонує в повній відповідності до стандартів проектної документації для будівництва (СПДБ).

Роботу з цим комплексом можна поділити на дві частини: оперування інструментами додатків і використання каталогів готових елементів (вікна, двері, сантехнічне обладнання, деталі інтер'єру, елементи комунікацій та ін.). Каталоги елементів засновані на технології "КОМПАС-Об'єкт". Кожен об'єкт каталогу є параметричним, може мати різне уявлення (вид зліва, вид справа, ізометрія, в 3D і ін.), може зберігати в собі набір характеристик (атрибутів) і опис в форматі PDF.

Будівельна конфігурація включає в себе наступні компоненти, що використовуються в промислово-будівельному проектуванні:

Додатки:

- Залізобетонні конструкції: ЯЖ;
- Архітектура: АС/АР;
- Технологія: ТХ;
- Життєзабезпечення: ОВ;
- Життєзабезпечення: ВК;
- Металоконструкції: КМ;
- Електропостачання: ЕС/ЕМ;
- СПДБ-Помічник;
- КОМПАС-Об'єкт;
- Менеджер об'єкта будівництва.

Каталоги:

- Каталог: Металопрокат;
- Каталог: Будівельні машини;
- Каталог: ОПС;
- Каталог: Верстати;
- Каталог: СКС;
- Каталог: Генплан і ландшафт;
- Каталог: ППР і ПОС;
- Каталог: Дерев'яні конструкції;
- Каталог: Плани евакуації;
- Каталог: ТехноНІКОЛЬ;
- СПДБ-Каталог

Розглянемо додатки Архітектура: АС/АР та СПДБ-Помічник КОМПАС-3D докладніше.

Додаток Архітектура: АС/АР призначена для випуску поверхових планів як при новому проектуванні, так і при реконструкції. При цьому редагування можна проводити на основі наявного плану, виконаного в будь-якій САД-системі (AllPlan,

ArchiCAD, AutoCAD), який включений в простір креслення при використанні вбудованого в КОМПАС-Графік конвертера файлів форматів DXF/DWG, або на основі відсканованого плану, який розташовується в простір креслення як растрова підкладка.

Інструменти додатку Архітектура: АС/АР дозволяють:

- Створення стіни будь-якої конструкції на планах будівельних об'єктів. При цьому проектувальник може довільно визначати структуру стіни: одношарову або багатошарову, і задавати товщину кожного шару матеріалу, який створює конструкцію стіни.

- Швидко редагувати стіни за допомогою хот-крапок: довільно подовжувати/вкорочувати, з'єднувати їх між собою.

- Встановити віконні і дверні отвори із заповненням.

- Встановити колони круглого, прямокутного, двотаврового і іншого перетину.

- Виконати установку сходів. Проектувальник може сам створювати різні сходові клітини (сходовий марш, двохмаршеві, трьохмаршеві, гвинтові сходи, окремі майданчики і майданчик з забіжними ступенями (до 8 ступенів).

- Створювати приміщення або групу приміщень в автоматичному режимі по замкнутих контурах планувань.

- Управляти приміщеннями за допомогою Менеджера приміщень, а також враховувати площу і нумерацію приміщень.

- За допомогою команди Групове змінення властивостей можна змінювати властивості відразу декількох виділених об'єктів (наприклад, товщину стін або ширину вікон).

Залежно від призначення створюваного плану (чи входить він як план поверху в комплекти АС/АР, або використовується в якості "підоснови"), в будь-який момент часу можна змінити його вигляд відображення, наприклад, погасити штрихування стін і викреслити контури всіх об'єктів тонкою лінією, використовуючи для цього функцію Групове змінення властивостей або Параметри додатку.

Додаток Архітектура: АС/АР включає Каталог: Архітектурно-будівельні елементи.

Каталог: Архітектурно-будівельні елементи містить зображення умовних позначень, дверей, вікон, вузлів будівельних конструкцій, будівельних виробів, об'єктів благоустрою та інтер'єру. Використовуючи механізм генерації 3D-конструкцій (Менеджер об'єкта будівництва, КОМПАС-об'єкт), можна отримати тривимірне уявлення архітектурно-будівельних елементів, що утворюють єдину конструкцію (виключення - зовнішні об'єкти, вузли будівельних конструкцій та типові будівлі).

Правильно оформити документацію - важливе завдання, так як це сприяє однозначному розумінню проекту всіма учасниками. Це можна спростити та прискорити за допомогою додатку СПДБ-Помічник.

Додаток СПДБ-Помічник являє собою функціональне розширення системних панелей інструментів КОМПАС-3D: Розміри, Технологічні позначення, Позначення для будівництва та орієнтовано на випуск будівельної документації. Ряд інструментів програми дублює базові команди КОМПАС-3D, проте вони наділені

при цьому додатковим практичним функціоналом (наприклад, команда Автоматичний масив відміток рівня аналогічна команді Розмір висоти, але дозволяє автоматизовано створити безліч відміток рівня), ряд інструментів реалізований знову (наприклад, Лінія-виноска для багатошарової конструкції з можливістю вибору і збереження складу багатошарової конструкції).

Додаток може бути використано як для оформлення креслень, виконаних з використанням засобів базової графіки, або імпортованих креслень з інших САД-систем (AllPlan, ArchiCAD, AutoCAD, Revit і інших), так і виконаних за допомогою інших додатків КОМПАС-3D (наприклад, додатку Архітектура: АС/АР).

Здобувачам освіти будівельної спеціальності дуже подобається даний програмний продукт, тому що зарекомендував себе як один із найбільш доступних серед аналогічних програм. Порівнюючи з програмою AutoCAD, система КОМПАС-3D має декілька переваг:

- простота освоєння - це пов'язано з простим інтерфейсом програми. Також в системі КОМПАС-3D немає необхідності робити налаштування перед початком використання;

- можливості 3D графіки – краще та зручніше у використанні.

Висновки.

1. Впровадження системи КОМПАС-3D в освітній процес дає можливість вести навчання на якісно новому рівні.

2. Зростає конкурентоспроможність здобувачів освіти в глобальному просторі.

3. Здобувачі освіти, які вивчають дану програму в рамках дисциплін «ОСАПР» і «Комп'ютерне проектування та 3-Д графіка», стають інноваційними фахівцями високого класу, що володіють усіма необхідними в сучасних умовах професійними навичками.

Література

1. Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Информатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування: Підручник. 3-є вид., стереотипне. – К.: Каравела, 2018. 488 с.

2. Будівельне креслення : навчально-методичний посібник та завдання до виконання графічної і самостійної роботи для студентів усіх форм навчання з курсу «Інженерна графіка» для студентів напряму «Будівництво» / Укладачі : А.І. Пік, В.І. Ковбашин. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. 68 с.

3. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем. Учебное пособие (гриф УМО) / Тонкие наукоемкие технологии (ТНТ). 2014. 256 с.

4. Герасимов А.А. Автоматизация работы в КОМПАС-График / Серия: Мастер / БХВ-Петербург. 2010. 608 с.

5. КОМПАС-3D v17. Руководство пользователя. АСКОН - Системы проектирования, 2017. 2920 с.

Матеріали надійшли до організаційного комітету конференції 08 липня 2020 р.

ЗМІСТ

ДНІПРОРУДНЕНСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ КОЛЕДЖ	5
ПРОМИСЛОВІ ВИПРОБУВАННЯ ПРИЛАДУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ В СИСТЕМІ ОБОРотНОГО ТЕПЛОВОДОПОСТАЧАННЯ Кюрчев В.М., Мовчан С.І., Андріанов О.А., Бережецький О.В.....	6
ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗАСОЛЕННОСТИ, ЩЕЛОЧНОСТИ И СОЛОНЦЕВАТОСТИ ТЕМНО- КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ МИНИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ Морозов А.В., Исаченко С.А., Бобровский М.С.	15
ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ГЕОЛОГІЧНІЙ ЗЙОМЦІ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН У ПРИАЗОВ'І (НА ПРИКЛАДІ ВОЛОДАРСЬКОЇ ДІЛЯНКИ) Даценко Л.М., Ганчук М.М., Порхун М.М.....	27
ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ПРИ ОЧИЩЕННІ СТІЧНИХ ВОД ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА В СИСТЕМАХ ОБОРотНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ Мовчан С.І.	32
СИСТЕМИ ОПЛАТИ ПРАЦІ: ЇХ ПЕРЕВАГИ, НЕДОЛІКИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ У МОТИВАЦІІ ПРАЦІВНИКІВ ВОДОКАНАЛУ Синяєва Л.В.	42
РОЛЬ ЕКОНОМІЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ Й УПРАВЛІННЯ В ЗРОШЕННІ ТА ВОДНІЙ БЕЗПЕЦІ Прус Ю.О., Мовчан С.І.	47
ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНІ ТА КАРТОГРАФІЧНІ РОБОТИ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОЇ Даценко Л.М., Ганчук М.М., Токар Н.О.	53
ТОЧНІ ІНЖЕНЕРНІ НАУКИ, ЯК ОСНОВА ВИВЧЕННЯ І ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ ДЛЯ ФАХІВЦІВ З ГЕОДЕЗІЇ І ЗЕМЛЕУСТРОЮ Коломієць С.М., Леженкін І.О.	57
МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТРУБОПРОВОДІВ Дереза О.О., Мовчан С.І., Дереза С.В.	63

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ) Чебанова Ю.В., Єршова О.В.	67
МЕТОДИ ФОТОГРАММЕТРІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ Леженкін І.О., Коломієць С.М.	71
СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛІСОВИХ МЕЛІОРАЦІЙ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОМУ ПРИАЗОВ'І Аюбова Е.М., Єршова О.В.....	77
ВРАХУВАННЯ ОБСЯГІВ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ПІДЗЕМНИХ ВОД ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я ПРИ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ Ангеловська А.О., Акатова Д.С.	82
ГЕОДЕЗІЯ ТА ГЕОДЕЗИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ Жадленко Т.І.	87
ВІДХОДИ ТВАРИННИЦЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА Болтянський Б.В., Болтянська Л.О., Дереза С.В.	90
ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ КОМПАС-3D ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ БУДІВЕЛЬНОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ Тарасюк І.О.	95

ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «Племзавод» Степной»



У 1963 році на сучасній території господарства було створено радгосп «Степной», при ньому функціонував вівце комплекс, відгодівельник ВРХ. Земельний фонд складав 11 456 га. Вже у 1964 році було вирощено 12664 тон зерна, 913 тон сояшника, 1603 тон кавунів, 582 тон м'яса, 21 тон шерсті. Разом з радгоспом розвивалося і селище Заповітне, створювалась соціально-культурна сфера.



До 1971 року витрати, понесені на створення матеріальної бази радгоспу, а також на будівництво селища, окупилися прибутком радгоспу.

В 1989 році Волков Анатолій Анатолійович був обраний директором радгоспу.

В 1995 році пройшла реорганізація радгоспу в акціонерне товариство ВАТ «Племзавод «Степной» - голова правління Волков Анатолій Анатолійович.

В 1991 році керівництвом були прийняті міри по реструктуризації виробництва і почали розвиватися такі галузі, як свинарство та молочне тваринництво.

В 2011 році ВАТ «Племзавод «Степной» було перейменовано на ПАТ «Племзавод «Степной», а в 2018 році за рішенням загального збору акціонерів назва підприємства змінилася на ПрАТ «Племзавод «Степной».

Рослинництво. Наш земельний фонд складає 9687 га землі. Із них 2852 га зрошувальних земель. Маємо 33 кругових поливних агрегатів фірми Zimmatic, це забезпечує збільшення урожайності та покращує якість вирощеної сировини.

Тваринництво: 1. Свинокомплекс. Маємо статус племінного заводу по розведенні таких порід свиней: Ландрас (Англійська селекція); Дюрок (Англійська селекція); Велика біла (Українська селекція). Утримуємо 15 179 голів племінних свиней. Середньодобовий приріст – 710 грам/на порося. 2. Молочна ферма. Утримуємо 2 193 голів КРС, в тому числі дійного стада 950 голів. Порода корів Голштинська чорноряба. Середньодобовий приріст КРС – 1015 гр., удій на 1-ну дійну корову – 11 000 кг в рік.

Виробництво. 1. Молочний цех. 2. Тварино-забійний пункт. 3. Ковбасний цех.

Завдяки раціональному використанню накопиченого виробничого потенціалу, професійній роботі керівника і спеціалістів, роботі всього колективу, вдалося зберегти цілісність підприємства і збільшити виробничі потужності.

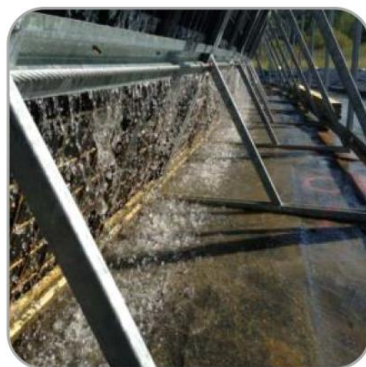


Адреса: 71333, Запорізька обл., Кам'янсько-Дніпровський район, с. Заповітне,
вул. Центральна. Тел.: (06138) 99-4-11, e-mail: step_adm@ zp.ukrtel.net.

Товариство з обмеженою відповідальністю
НАУКОВО – ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР
“ЗАПОРІЖГІДРОПРОЕКТ”

Основні напрями проектної діяльності:

- Комплексне проектування об'єктів водогосподарського, гідротехнічного та комунального призначення із застосуванням інноваційних технологій;
- Розробка проектно – кошторисної документації на об'єкти нового будівництва, реконструкції, технічного переоснащення і капітального ремонту та отримання експертного звіту;
- Паспортизація водних об'єктів;
- Розробка природоохоронних програм та проектів;
- Створення систем моніторингу та проведення досліджень;
- Проведення оцінки впливу виробничої діяльності на довкілля;
- Екологічне нормування та розробка проектів нормативів гранично допустимих скидів (ГДС).



Україна, 69035, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 11
Email: npc_hydro@ukr.net
тел.: (061) 239-12-12; т./ф. (061) 236-01-00, (061) 233-41-99
моб. 067 612 0642; 050 420 9510
www.hydroproject.etov.ua

Фото-хронологія проведення науково-практичної конференції МЕЛІОРАЦІЯ ТА ВОДОВИКОРИСТАННЯ







XI-а НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«Меліорація та водовикористання.

Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання»

Дніпрорудненський індустріальний коледж - Приватне акціонерне товариство «Племзавод Степной», м. Дніпрорудне - с. Заповітне, Кам'янка-Дніпровський район Запорізької області, 02 липня 2020 р.



XI-а НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

«Меліорація та водовикористання.

Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання»

Дніпрорудненський індустріальний коледж - Приватне акціонерне товариство «Племзавод Степной», м. Дніпрорудне - с. Заповітне, Кам'янка-Дніпровський район Запорізької області, 02 липня 2020 р.

XI-а НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «Меліорація та водовикористання. Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання»
 Дніпрорудненський індустріальний коледж - Приватне акціонерне товариство «Племзавод Степной»,
 м. Дніпрорудне - с. Заповітне, Кам'яно-Дніпровський район Запорізької області, 02 липня 2020 р.



XI - а НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «Меліорація та водовикористання. Технології та еколого-економічні рішення в сучасних умовах господарювання»
 Дніпрорудненський індустріальний коледж - Приватне акціонерне товариство «Племзавод Степной»,
 м. Дніпрорудне - с. Заповітне, Кам'яно-Дніпровський район Запорізької області, 02 липня 2020 р.

Будні та свята у Дніпрорудненському індустріальному коледжі



Дніпрорудненський індустріальний коледж знаходиться за адресою:
71630, м. Дніпрорудне, Запорізької області, проспект Ентузіастів, 23, телефон: (06175)7-64-04.



Мелітопольська міська рада Запорізької області
Виконавчий комітет
Відділ з благоустрою та екології



Відділ з благоустрою та екології є структурним підрозділом виконавчого комітету Мелітопольської міської ради Запорізької області.

Діяльність відділу спрямована на реалізацію екологічної політики України на місцевому рівні з збереження, охорони, відтворення та раціонального використання природних ресурсів, розвитку природно-заповідної справи, дотримання Правил благоустрою території м. Мелітополя суб'єктами господарювання, дотримання Правил утримання домашніх та інших тварин громадянами, підприємствами, установами та організаціями в м. Мелітополі, обстеження зелених насаджень, що підлягають видаленню, поводження з безхазяйними відходами, розгляд скарг та звернень громадян, що відносяться до компетенції відділу, інше.

Основними завданнями відділу є:

- реалізація державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів;
- вжиття заходів для притягнення винних до відповідальності за порушення законодавства України у сфері благоустрою;
- контроль за станом благоустрою території міста, у тому числі за охороною зелених насаджень, утриманням у належному стані закріплених за підприємствами, установами, організаціями територій;
- забезпечення виконання природоохоронних заходів із коштів екологічних фондів;
- сприяння розвитку та поліпшенню екологічного та санітарного стану міста;
- профілактика правопорушень у сфері благоустрою території міста Мелітополя;
- сприяння розвитку екологічної освіти та виховання громадян;
- контроль за паркуванням транспортних засобів та притягнення правопорушників до адміністративної відповідальності.

Поштова адреса відділу: вул. Я. Мудрого, 2, м. Мелітополь, Запорізька область.

Електронна адреса відділу: ecology@mlt.gov.ua, тел. (0619) 49-03-11.

Офіційна сторінка на фейсбук <https://www.facebook.com/ecomlt/>