

DOI: [10.32702/2307-2105-2019.3.153](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.3.153)

УДК 330.15:[631.153.7:631.587]

*М. В. Фомічов,
аспірант кафедри економіки і менеджменту агробізнесу,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»*

СИСТЕМИ ЗРОШУВАННЯ ЯК ЕКОНОМІЧНА КАТЕГОРІЯ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

*Maksym Fomichov
Assistant of the Department of Agrobusiness Economics and Management,
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman*

IRRIGATION SYSTEMS AS AN ECONOMIC CATEGORY AND THEIR EFFECTIVENESS

У статті всебічно досліджено поняття «зрошення» та «система зрошення» як економічних категорій. Виокремлено основні елементи зрошувальних систем та основні вимоги які висуваються до них. Наведено та розкрито загальну класифікацію систем зрошення. Досліджено техніко-технологічні особливості основних типів зрошення. Детально розглянуті складові елементи зрошувальної системи. Зазначено, що при проектуванні для забезпечення ефективної та надійної експлуатації системи зрошення визначаються відповідні вимоги. Проаналізовано ефективність функціонування різних типів систем. На основі аналізу зрошувальної техніки, що використовується в Україні зазначено, що широкого розповсюдження набув такий спосіб поливу як дощування. Відносно новими та інноваційними визначено системи крапельного зрошення. Обґрунтовано, що краплинне зрошення для аграрних підприємств є не тільки способом забезпечення вологи, а інтегрованим елементом інтенсивного вирощування сільськогосподарських культур та підвищення його ефективності

The article comprehensively studies the concept of "irrigation" and "irrigation system" as economic categories. It is noted that from an economic point of view, irrigation is an agronomic technique, where moisture of soil is applied by hydrotechnical methods of water supply to the field where it is subsequently converted into soil moisture, which helps to improve the water, heat, air conditions of the soil, as well as to increase the actual yield of agricultural crops in areas of risky farming. The essence of the concept "system" is analyzed and it is determined that the "system" must contain a plurality of interrelated elements that form a single whole, interact with the environment and among themselves, which forms new properties in the elements when combined into such - due to the effect of the emergence. It is substantiated that the irrigation system is a set of different elements that alone can not perform the irrigation function, and when combined, form a complex system that can satisfy all the requirements that apply to it and ensures the high efficiency of using agricultural land. Detailed elements of the irrigation system are considered. It is noted that in designing the proper requirements for ensuring efficient and reliable irrigation operation are determined. The main elements of irrigation systems and the main requirements put forward for them are outlined.

The general classification of irrigation systems is presented and uncovered. It is substantiated that closed irrigation systems are the best because they minimize water loss for filtration, allow to automate processes and facilitate control and controllability, which greatly increases their efficiency. The technical and technological peculiarities of the main types of irrigation are investigated and requirements are set for the technique used in watering. The efficiency of functioning of different types of systems is analyzed and on the basis of such analysis it is determined that when considering irrigation from the technical side the most acute problem is their technical equipment. Based on the analysis of the irrigation technology used in Ukraine, it has been noted that this method of watering has become widespread as spraying. Drip irrigation systems are defined as relatively new and innovative. It is substantiated that drip irrigation for agrarian enterprises is not only a way of providing moisture, but an integrated element of intensive cultivation of crops and increasing its efficiency. The comparison of efficiency of different types of irrigation is given.

Ключові слова: зрошення; система зрошення; класифікація систем зрошення; типи систем зрошення; ефективність зрошення.

Key words: irrigation; irrigation system; classification of irrigation systems; types of irrigation systems; irrigation efficiency.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Накопичений світовий досвід вказує, що єдиний правильний шлях до інтенсивного землеробства у районах з нестійким зволоженням є застосування меліораційних систем. Протягом всього часу існування землеробства людство стикалося з посухами, які радикально впливали на загальну ефективність діяльності сільськогосподарського сектору. Основним загальноприйнятим способом протягом всієї історії боротьби з посухами та вирощування культур в посушливих регіонах було і є зрошення земель.

На сьогоднішній день виведено багато сортів та гібридів сільськогосподарських рослин які більше адаптовані до умов вирощування із нестачею волого, однак вчені і виробники сільськогосподарської продукції визнають, що альтернативи зрошенню на даний період не існує. Завдяки системам зрошення можливо протистояти жорстким погодним умовам і пом'якшити їх несприятливий вплив, з метою збереження та покращення врожаїв сільськогосподарських культур.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Аналізом технологічних аспектів систем зрошення та їх видів займалися такі вчені, як С.В. Бабушко, Т. М. Герлянд, В.С. Гоч, А.Т. Каленіков, В.М. Корюненко, О.Б. Кошук, П.С. Лозовіцький, П. Г. Лузан, Ю.Г. Масікевич, І.А. Мося, А.А. Негадайло, М.І. Ромашенко, В.М. Сторчоус, О.В. Шестопапов та інші. Питаннями економічної та технологічної ефективності систем зрошення присвячені наукові праці Н.А. Бондаренко, В.А. Витоптова, М.Ф. Кисляченко та інших. Але незважаючи на велику кількість наукових досліджень, ряд питань залишаються не вивченими. Саме тому дослідження теоретичних аспектів поняття системи зрошення, як економічної категорії, є і залишаються актуальним.

Постановка завдання. Отже, метою нашого дослідження є аналіз науково-теоретичних засад поняття системи зрошення як економічної категорії та аналіз ефективності її різних типів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Всебічно досліджуючи та вивчаючи технологію меліорації вчені-дослідники Інституту водних проблем і меліорації Ромашенко М.І. і Тараріко Ю.О. трактують поняття «зрошення» як штучне поповнення запасів води у недостатньо зволоженому ґрунті для створення в ньому оптимального водно-повітряного і зв'язаних з ним поживного та теплового режимів, сприятливих для росту і розвитку рослин, незалежно від випадання атмосферних опадів [13].

Вивчаючи агрономічні аспекти зрошення, науковці Гоч В.С. та Бабушко С.В. поняття зрошення трактують як штучне зволоження ґрунту для одержання високих і стійких врожаїв сільськогосподарських культур. Під чим розуміють, що зволоження ґрунту сприяє поліпшенню його повітряного та теплового режимів, дозволяє активнішу діяльність ґрунтових мікроорганізмів, поліпшує розчинність та засвоєння рослинами використаних добрив, сприяє інтенсивнішому росту і розвитку рослин, прискорює та покращує біологічні процеси в ґрунті. Основами зрошування є гідротехнічні прийоми подачі води та перетворення її в ґрунтову вологу [3].

З боку держави здійснюється законодавче регулювання у сфері сільського господарства щодо використання водних ресурсів на підставі закону України «Про меліорацію земель» від 14.01.2000 р. № 1389-XIV, де визначаються принципи правової регуляції суспільних відносин, що виникають у процесі проведення меліорації, використання меліорованих земель і меліоративних систем та повноважень органів виконавчої

влади й органів місцевого самоврядування у цій сфері спрямованих на забезпечення екологічної безпеки меліоративних систем і захист суспільних інтересів [5].

Погоджуємося із думкою науковця Педака І.С., який досліджуючи державну політику у сфері меліорації здійснив її глибинний аналіз та дійшов висновку, що відповідно до Закону, меліорація земель – це комплекс гідротехнічних, культуртехнічних, хімічних, агротехнічних, агролесотехнічних, інших меліоративних заходів, які здійснюються з метою регуляції водного, теплового, повітряного та живильного режиму ґрунтів, збереження і підвищення їх родючості та формування екологічно-збалансованої раціональної структури угідь. Дослідник у своїх працях вказував, що одним із напрямів інтенсифікації землеробства є кардинальний захід підвищення родючості ґрунтів як у масштабах усієї держави, так і окремого землекористування [12].

Державний комітет України по водному господарству в наказі №108 від 16.04.2008 року «Про затвердження Інструкції з організації та здійсненні моніторингу зрошувальних та осушувальних земель» дає чітке визначення поняття зрошення: зрошення земель – підведення води на поля для штучного зволоження ґрунту з метою поліпшення живильного і теплового режиму рослин, мікроклімату ґрунту і приземного шару повітря; вид меліорації [4].

Проаналізувавши трактування поняття зрошення вченими-дослідниками та його визначення на законодавчому рівні можемо сказати, що з економічної точки зору зрошення – це агротехнічний прийом, де застосовується зволоження ґрунту гідротехнічними методами подачі води на поле де вона в подальшому перетворюється у ґрунтову вологу, що сприяє покращенню водного, теплового, повітряного режиму ґрунту, а також збільшенню фактичної урожайності сільськогосподарських культур в зонах ризикованого землеробства.

Однак варто розуміти, що поняття «зрошення» є складовою частиною загального поняття «системи зрошування» яка є видом меліорації. Від так, для початку варто розглянути сутність поняття «систем», як важливого елементу нашого дослідження у розрізі тематики систем зрошення.

Сукупність певних частин та елементів має кожна система. Об'єднання декількох елементів формує певну систему, у якій за рахунок об'єднання формуються нові властивості, яких не мав жоден елемент до об'єднання, що і формує особливість системи. Формування нових властивостей у елементах при об'єднанні у систему відбувається завдяки емерджентної властивості. Емерджентність (від англ. emergent – несподіване виникнення) вказує, що загальні властивості системи не зводяться до властивостей елементів, які входять до складу системи. При формуванні системи певного рівня емерджентні властивості обумовлені взаємодією компонентів (елементів) [9].

Всі системи мають чітку мету створення чи існування. Зазвичай, системи прагнуть досягнути певної мети або множини поставлених цілей, що є основним чинником формування системи. Якщо певна система має сукупність цілей то вони будуть утворювати певну ієрархію, оскільки зазвичай є основні, першочергові і другорядні цілі. Завдання для системи є визначення цілей та їх ієрархії.

Важливою характеристикою системи є її складність, даний аспект слід враховувати при розгляді та аналізі системи. Система має структурну чи функціональну складність. Структурна складність системи виражається у сукупній наявності великої кількості елементів та наявності зв'язків між ними. А от функціональна складність системи полягає в наявності взаємозв'язків та залежностей.

Отже, враховуючи викладені вище підходи до трактування даного поняття можемо сказати, що «система» має містити множину взаємопов'язаних елементів, які утворюють єдине ціле, взаємодіють із середовищем та між собою, що формує нові властивості у елементах при об'єднанні у таку – завдяки ефекту емерджентності, а також має чітку мету створення й існування. Тому можемо сказати, що система зрошення всебічно охоплює всі аспекти та параметри які притаманні поняттю «система». Наприклад, Лозовіцький П.С дає визначення зрошувальній системі як комплексу гідротехнічних споруд, що забезпечують зрошення певної земельної ділянки [8].

Державна позиція щодо визначення поняття зрошувальна система наведена в наказі №108 від 16.04.2008 року «Про затвердження Інструкції з організації та здійсненні моніторингу зрошувальних та осушувальних земель», де державний комітет України по водному господарству дає чітке відповідне визначення. Зазначається, що зрошувальна система це земельна територія з розміщеними на ній гідротехнічними спорудами, які забезпечують зрошення цієї території [5].

Як і всі системи, зрошувальна система складається з множини елементів які утворюють єдину структуру й мають певну складність, ієрархію та взаємодію між собою та зовнішнім середовищем. На сьогоднішній день, як у світі, так і в Україні, існують різні системи зрошення. Кожна система є індивідуальною, оскільки її формування проходить за наявності певного набору зовнішніх впливів та їх взаємозв'язків із самою системою. Таким чином, із вище наведеного випливає наступне: важливе значення має вивчення та всебічний аналіз структури елементів системи зрошення.

До складових елементів зрошувальної системи можна віднести:

- джерело водозабору, властивість якого повинна цілком задовольняти потребу зрошувальної системи (річки, озера, ставки, водосховища, підземні води та інші доступні джерела води);
- водозабірні споруда (насосна станція), виконує забір води з джерела води та подає у канал чи трубопроводів;
- зрошувальна мережа, використовується для транспортування та розподілу поливної води, складається з під структурних елементів: провідної і регулюючої мережі;

- тимчасова зрошувальна мережа для розподілу поливної води на поливні ділянки поля;
- водозбірна та скидна мережа для збору і регулювання зливових і скидних вод;
- дренажно-колекторна система, для регулювання рівня ґрунтових вод;
- гідротехнічні агрегати, споруди та водо-запірна арматура, що допомагає регулювати витрату води та її швидкість потоку;
- для відкритих зрошувальних мереж – водопровідні споруди, спряжу вальні споруди, водо підпірні та регулюючі;
- для закритих зрошувальних мереж – регулятори тиску, компенсатори, запобіжна запірна арматура, гідранти подачі, вантузи, аварійні і проміжні скиди, кінцевими, розподільчі та технічні колодязі та інше;
- споруди експлуатаційного значення (станції з пристроями автоматики, свердловини для контролю ґрунтових вод, станції зв'язку та установа приладів контролю);
- споруди призначені для природоохоронних цілей;
- під'їзні дороги для проїзду техніки для проведення експлуатаційних заходів;
- виробничі будівлі та споруди (рем майстерні та інші об'єкти, що можуть забезпечувати функціонування системи зрошення).

Тобто, можна стверджувати, що зрошувальна система є сукупністю різних елементів які поодиночі не спроможні виконати функцію зрошення, а при об'єднанні утворюють складну систему, що здатна задовольняти всі вимоги, які ставляться до даної і забезпечує високу ефективність використання сільськогосподарський угідь.

При проектуванні для забезпечення ефективної та надійної експлуатації системи зрошення визначаються відповідні вимоги, до яких можемо віднести:

- виконання забору води в необхідних об'ємах з джерела води та подальше і своєчасне транспортування її на поливні ділянки;
- особливу увагу приділяти оптимальному регулюванні водного та соляного режиму ґрунту;
- екологічну безпеку для зрошувальних територій та екологічно-соціальну для прилеглих територій;
- максимально високопродуктивне використання земельних ресурсів, води та поливної техніки;
- економічну ефективність при будівництві зрошувальної системи та при її подальшій експлуатації;
- при експлуатації поливних земель забезпечити високий коефіцієнт земельного використання;
- забезпечити найвищу можливу ефективність і продуктивність працівників які обслуговують зрошувальну систему та безпосередньо працюють в полі.

Отже, система зрошення незалежно від її типу у своїй структурі має велику кількість взаємопов'язаних елементів і кожен елемент відповідає за певну функцію в ній. Загально прийняту класифікацією зрошувальних систем наведемо нижче в таблиці 1.

Таблиця 1.
Класифікація зрошувальних систем

Особливості класифікації	Тип зрошувальних систем
за геоморфологічним розташуванням	- передгірні - долинні - системи вододільних рівнин
за конструкцією зрошувальної мережі	- відкриті - закриті - комбіновані
за способом водо подачі	- самопливні - з механічним водо підйомом - самопливні-напірні
систем за ступенем капітального будівництва	- стаціонарні - напівстаціонарні - пересувні

Джерело: власна презентація на основі [10; 7; 2]

Історично так склалося, що на території України більшою мірою використовуються системи вододільних рівнин і плато. Більшість таких систем потребує значної кількості електроенергії на подачу води [10]. Проаналізувавши результати дослідників можна зробити висновок, що кращими є закриті зрошувальні системи, оскільки вони мінімізують втрати води на фільтрацію та дають змогу автоматизувати процеси та полегшити контроль і керуваність даної системи, що значно підвищує її ефективність. Широко використовуються комбіновані мережі зрошувальних систем які частинами виконуються у вигляді трубопроводів та каналів.

Також, значного розповсюдження набули пересувні системи, де всі структурні елементи такі як поливна техніка, зрошувальна мережа (збірні-розбірні трубопроводи), насосна станція та інші елементи в процесі здійснення поливу переміщуються з позиції на позицію, але тісно пов'язані з джерелом водозабору. В свою чергу, стаціонарні системи зрошення є ефективним рішенням створення зрошувальної системи, оскільки

при її використанні зменшуються витрати на експлуатацію, у більшості випадків дана система цілком автоматизована та пристосована до ґрунтово-кліматичних умов місцевості, що підвищує загальну її результативність. Основним недоліком стаціонарних систем зрошення є їх первісна вартість та чітко обмежена площа поливу, що обмежує можливості їх універсального використання.

Розглядаючи зрошення з технічного боку, важливо розуміти сутність поняття «техніка поливу», що акумулює в собі комплекс заходів, споруд, обладнання й машин, за допомогою яких здійснюється той або інший спосіб зрошення [7]. Від так, чи не найгострішою проблемою для аграрних підприємств України у питаннях використання систем зрошення всіх типів є їх технічне оснащення. Важливим є те, яка саме техніка використовується при поливі, до якої висуваються певні вимоги, які вона має задовольняти [11]: рівномірний розподіл води по площі та глибині; не містити невірних втрати води (на просочування в глибокі шари, на скиди, випаровування і забезпечення високого коефіцієнту використання води); зберігати структуру ґрунту; максимальна продуктивність праці, механізації і автоматизації.

Вибір способу поливу та його застосування залежить від кліматичних, гідрогеологічних, рельєфних умов та рівня розвитку сільськогосподарського виробництва і виду сільськогосподарської культури.

Одним з найстаріших способів є поверхневе зрошення, яке можна розділити на наступні види: напуск смугами (безпосередньо по ґрунту за допомогою заздалегідь підготовлених рівчаків); зрошення борознами (додатково формуються борозни з метою підвищення точності поливу); затоплення (поливна ділянка повністю заливається водою після чого самостійно всмоктується ґрунтом) [10; 13]. Зазначимо, що нині такий підхід до зрошення використовуються хіба що домашніми господарствами.

Широкого розповсюдження набув такий спосіб поливу як дощування, при якому вода під напором викидається дощувальним апаратом у повітря, дробиться на краплі і падає на рослини й ґрунт у вигляді дощу [8]. В технологічному аспекті на даний час існують різноманітні дощувальні машини і установки, які між собою відрізняються конструкцією самої поливної машини та її частин. Більшість конструктивних відмін спостерігається у водорозподільних та водопровідних елементах дощувальної машини, робочим тиском в системі, умовами роботи тощо. Для кожної типової машини властива певна технологія водо-розподілу, будова зрошувальної мережі, вимоги до умов використання та експлуатації.

Відносно новими способами поливу є краплинне зрошення, внутрішньогрунтове зрошення та спосіб мікрозрошення. При мікрозрошенні можливе об'єднання поливної води, розчинених в ній елементів живлення та подача їх на зрошувальні ділянки невеликими нормами за допомогою спеціальних водо-випускників (крапельниць, емітерів, мікродощувачів) безпосередньо в зону живлення рослини згідно її біологічних потреб [14].

Можемо зазначити, що традиційні способи (дощування, поверхневий полив) мають цілий ряд недоліків порівняно із краплинним зрошенням [8; 6; 14; 13; 7]. Краплинне зрошення забезпечує:

- економічне використання води (економія води від 50 – 70%) та високу ефективність зрошення, оскільки надходження води є локальним;
- значну економію електроенергії (до 50-70%);
- можливість внесення добрив та засобів захисту рослин одночасно з поливом;
- зменшення норм внесення засобів захисту рослин, завдяки зменшенню забур'яненості (оскільки вода подається локально до зони живлення рослини, а земля у міжрядді залишається сухою - економія може сягати 20-50%);
- зменшення випадків ураження рослин грибковими та бактеріальними хворобами;
- зниження норм внесення добрив за рахунок точного внесення до кореневої системи;
- формування позитивного водного та поживного режиму ґрунту за допомогою забезпечення оптимальних витрат води та добрив;
- значний приріст (на 30 – 50%) врожайності сільськогосподарських культур та поліпшення їх товарних властивостей;
- істотне зниження експлуатаційних витрат;
- високий рівень автоматизації і механізації технологічних процесів (внесення добрив та засобів захисту рослин, полив), завдяки чому забезпечується високий рівень контролю за екологічним навантаженням на навколишнє середовище;
- відсутність поверхневого стоку, що зменшує ерозію ґрунтів, унеможливорює підняття ґрунтових вод, тобто мінімізує, або цілковито усуває шкідливий вплив на зовнішнє середовище;
- відсутність впливу вітру та рівномірність розподілу води;
- незначні вимоги до дренажних систем;
- можливість формування зрошувальної системи на силових землях та землях зі складним рельєфом;
- використання частково мінералізованих вод, які неможливо використовувати іншими способами поливу;
- мінімізацію і спрощення технічного обслуговування системи (використання готових заводських елементів та вузлів);
- недоцільність планування поверхні ґрунту.

Таким чином, враховуючи вище наведені чинники можемо сказати, що краплинне зрошення для аграрних підприємств є не тільки способом зрошення, а інтегрованим елементом інтенсивного вирощування сільськогосподарських культур та підвищення його ефективності.

Досліджуючи питання техніко-економічної ефективності різних видів зрошення науковці В.А. Витоптов та Н.А. Бондаренко доводять, що із фінансово-економічної точки зору крапельна система поливу має найвищий рівень ефективності порівняно із усіма іншими (табл. 2).

Таблиця 2.
Порівняння ефективності різних типів зрошення

Тип зрошення	Ефективність, %
Звичайне поливання (поверхневий тип)	20-35
Розприскування (фрегатний тип)	50-70
Дощування	60-75
Крапельне зрошення	85-98

Джерело: Побудовано на основі [1, с. 217]

Така висока оцінка ефективності крапельної системи зрошення аргументується цілим рядом переваг, про які зазначалися вище, зокрема ощадливе використання водного ресурсу, можливість гнучкого регулювання технологічних показників (глибина зволоження, точна кількість вилу та інші), можливість економного внесення добрив та засобів захисту рослин [1].

Для предметнішого дослідження ефективності зрошення варто розглянути її показники, зокрема урожайність. М.Ф. Кисляченко здійснив дослідження впливу способів зрошення на результативність вирощування сільськогосподарських культур на прикладі органічної овочевої продукції і доводить вищий рівень ефективності крапельного зрошення у порівнянні іншими (табл. 3) [6].

Таблиця 3.
Ефективність різних типів зрошення у порівнянні із багорною технологією вирощування

Тип зрошення	Урожайність, т/га	Прибавка по відношенню до контрольного	
		т/га	%
Контроль (без зрошення)	12,7	X	X
Поливання борознами	20,5	7,9	61,4
Розприскування	22,1	9,4	70,0
Крапельне зрошення	24,1	11,4	89,8

Джерело: Побудовано на основі [6, с. 104]

Як бачимо, практичне дослідження показало, що крапельне зрошення підвищило врожайність овочевих культур в середньому на 11,4 т/га, що у відсотковому співвідношенні складає на 89,8 процентних пункти. Порівняння найпростішого способу зрошення, а саме поливу борознами, із крапельним демонструє перевагу останнього на 28,4%, а із дощуванням на 19,8%.

Висновки і перспективи подальших розробок. Розглядаючи індивідуально кожну систему зрошення, та всі їх в сукупності, ми дійшли висновку, що кожна зрошувальна система формується під впливом певних факторів. Відомо, що кожен тип зрошувальної системи має свої техніко-технологічні та фінансово-економічні переваги і недоліки, які потрібно враховувати при проектуванні. Питання ефективності зрошувальних систем має значиму актуальність і досліджується науковцями всього світу, оскільки глобальна зміна клімату призводить до погіршення умов вирощування сільськогосподарських культур.

Отже, здійснивши аналіз та порівняння практичності і ефективності зрошувальних систем можна стверджувати, що основою трансформації зрошувального землеробства до інтенсивного типу розвитку є впровадження краплинного зрошення, яке містить численні переваги порівняно з іншими існуючими системами та забезпечує значно вищу економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур.

Список використаних джерел.

1. Витоптова В. А. Еколого-економічні особливості крапельного зрошення / В. А. Витоптова, Н. А. Бондаренко // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. - 2010. - Вип. 18(1). - С. 214-219.
2. Воротинцева Л. І. Моніторинг еколого-агроекологічного стану земель інгулецької зрошувальної системи / Л. І. Воротинцева // Зрошувальне землеробство. - 2016. - Вип. 65. - С. 122-126.
3. Гоч В.С. Основи меліорації і ландшафтознавства [Електронний ресурс] / В.С. Гоч, С.В. Бабушко. — Режим доступу: http://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/
4. Державний комітет України по водному господарству Наказ №108 від 16.04.2008 № Про затвердження Інструкції з організації та здійсненні моніторингу зрошувальних та осушувальних земель» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0656-08>

5. Закон України «Про меліорацію земель» № № 1389-XIV від 14.01.2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/1389-14/sp:max100>
6. Кисляченко М. Ф. Ефективність крапельного зрошення картоплі та овочевих культур в Україні / М. Ф. Кисляченко // Продуктивність агропромислового виробництва. економічні науки. - 2014. - Вип. 25. - С. 102-107.
7. Кошук О. Б. Сільськогосподарські і меліоративні машини: Навчальний посібник / Кошук О. Б., Лузан П. Г., Мося І. А., Герлянд Т. М., Романов Л. А. – К. : ІПТО НАПН України, 2015. – 291 с
8. Лозовіцький П.С. Меліорація ґрунтів та оптимізація ґрунтових процесів. Підручник – 2014 - 528 с. С 170
9. Масікевич Ю. Г. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с.
10. Методика визначення норм витрат електроенергії та палива на подачу води на зрошення. – К.: Мінагрополітики України, 2008. – 24 с.
11. Налобіна О. О. Аналіз раціональних способів поливу культур в агрокліматичних умовах Рівненської області / О. О. Налобіна, О. В. Маркова // Сільськогосподарські машини. - 2014. - Вип. 27. - С. 67-71.
12. Педак І. С. Державна політика у сфері меліорації земель / І. С. Педак // Держава та регіони. Сер. : Державне управління. - 2013. - № 2. - С. 84-89.
13. Ромашенко М.І. Зрошення земель в Україні. Стан та шлях поліпшення / М.І. Ромашенко, С.А. Балюк. – К. : Світ, 2000. – 114 с
14. Ромашенко М.І. Мікро зрошення сільськогосподарських культур /М.І.Ромашенко, В.М.Корюненко, А.Т.Каленіков та ін.// Меліорація і водне господарство. – 2004. –Вип. 90. –С. 63–86.
15. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство / В.О. Ушкаренко. – К.: Урожай, 1994. – 328 с.

References.

1. Vytoptova, V. A. and Bondarenko, N. A. (2010), " Ecological-economic features of drip irrigation", *Naukovi pratsi Kirovohradskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu. Ekonomichni nauky*, vol. 18(1), pp. 214-219.
2. Vorotyntseva, L. I. (2016), "Monitoring of the ecological and agro-ameliorative state of the lands of the Inhulets irrigation system", *Zroshuvane zemlerobstvo*, vol. 65, pp. 122-126.
3. Hoch, V.S. and Babushko, S.V. "Fundamentals of Melioration and Landscape Studies", [Online], available at: http://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/
4. State Committee of Ukraine for Water Management (2008), Order "On Approval of Instructions for Organizing and Monitoring the Irrigation and Drainage Lands", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0656-08>
5. The Verkhovna Rada of Ukraine (2000), The Law of Ukraine "On Land Reclamation", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/1389-14/sp:max100>
6. Kysliachenko, M. F. (2014), "Efficiency of drip irrigation of potatoes and vegetable crops in Ukraine", *Produktyvnist ahropromysloвого vyrobnytstva. ekonomichni nauky*, vol. 25, pp. 102-107.
7. Koshuk, O. B. Luzan, P. H. Mosia, I. A. Herliand, T. M. and Romanov L. A. (2015), *Silskohospodarski i melioratyvni mashyny* [Agricultural and reclamation machines], IPTO NAPN Ukraine, Kyiv, Ukraine, P. 291.
8. Lozovitskyi, P.S. (2014), *Melioratsiia gruntiv ta optymizatsiia gruntovykh protsesiv* [Soil melioration and soil processes optimization], P. 528, pp. 170.
9. Masikevych, Yu. H. Shestopalov, O. V. Nehadailo, A. A. and others (2015), *Teoriia system v ekolohii* [The theory of systems in ecology], Sumskiy derzhavnyi universytet, Sumy, Ukraine, P.330.
10. *Metodyka vyznachennia norm vytrat elektroenerhii ta palyva na podachu vody na zroshennia* [Methodology for determining the norms of electricity and fuel consumption for water supply to irrigation], Minahropolityky Ukrainy, 2008, Kyiv, Ukraine, P. 24 s.
11. Nalobina, O. O. and Markova, O. V. (2014), " Analysis of rational methods of watering crops in the agroclimatic conditions of the Rivne region", *Silskohospodarski mashyny*, vol. 27, pp. 67-71.
12. Pedak, I. S.(2013), "State policy in the field of land reclamation", *Derzhava ta rehiony. Ser. : Derzhavne upravlinnia*, vol. 2, pp. 84-89.
13. Romashenko, M.I. and Baliuk, S.A. (2000), *Zroshennia zemel v Ukraini. Stan ta shliakh polipshennia* [Irrigated land in Ukraine. Condition and path of improvement], Svit, Kyiv, Ukraine, P.114.
14. Romashchenko, M.I. Kalienikov, A.T. and others (2004), "Micro irrigation of agricultural crops", *Melioratsiia i vodne hospodarstvo*, vol. 90, pp. 63–86.
15. Ushkarenko, V.O. (1994), *Zroshuvane zemlerobstvo* [Zusuvana landowning], Urozhai, Kyiv, Ukraine, P. 328.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2019 р.