

УДК 626.86(477.72)

В.О. МАЛЄЄВ, В.М. БЕЗПАЛЬЧЕНКО

Херсонський національний технічний університет

ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ВИРШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У даній роботі проаналізовано причини геоecологічної загрози Херсонської області – підтоплення територій. Наведені умови застосування різних типів та видів дренажу. Проведена таксономія негативних наслідків внаслідок підтоплення територій. Зазначена необхідність впровадження новітніх технологій та видів дренажу особливо в умовах забудованих територій.

Ключові слова: підтоплення територій, штучна та природна дренажність, види дренажу.

В.А. МАЛЄЄВ, В.М. БЕЗПАЛЬЧЕНКО

Херсонский национальный технический университет

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОДТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной работе проанализированы причины геоecологической угрозы Херсонской области – подтопление территорий. Приведены условия применения различных типов и видов дренажа. Проведена таксономия негативных последствий в результате подтопления территорий. Указана необходимость внедрения новейших технологий и видов дренажа особенно в условиях застроенных территорий.

Ключевые слова: подтопление территорий, искусственное и природное дренирование, виды дренажа.

V.A. MALJEJEV, V.M. BEZPALCHENKO

Kherson National Technical University

TECHNICAL ASPECTS OF SOLVING THE PROBLEM OF FLOODING OF THE TERRITORIES OF THE KHERSON REGION

In this work the reasons of geoecological threat of Kherson region - flooding of the territory are analyzed. Conditions for applying different types and types of drainage are given. Taxonomy of negative consequences due to flooding of territories has been carried out. The necessity of introduction of the newest technologies and types of drainage in the conditions of the built-up areas is indicated.

Keywords: flooding of territories, drainage, types of drainage.

Постановка проблеми

Серед геоecологічних загроз в Херсонській області найбільший розвиток має підтоплення. Треба зазначити: більшість заходів щодо запобігання підтоплення малоефективні і не дають очікуваних результатів. Основною причиною цього явища є відсутність комплексної оцінки причин підтоплення та наукового обґрунтування заходів, спрямованих на поліпшення ситуації. Відсутність просторового аналізу та моделювання процесів підтоплення призводить до погіршення ситуації і дедалі більших еколого-економічних збитків.

На сьогоднішній день площа підтоплених земель в Україні у результаті зрошення, втрат води, інших природних і техногенних факторів становить 129,6 тис.км², або 21,5% від загальної площі території України. Якщо не вживати ефективних заходів, то до 2020 р. площа підтоплених земель за прогнозами складатиме 24,3% площі України. Гостро проблема підтоплення проявляється у південних областях країни – Миколаївській, Херсонській, Одеській областях. Тільки за 2007 р. підтопленням та супутніми наслідками державі завдано еколого-економічного збитку у розмірі 28,5 млн. грн. Серед геоecологічних загроз в Херсонській області найбільший розвиток має підтоплення. В роботі виявлено територіальні особливості прояву небезпечного геоecологічного процесу (підтоплення) та запропоновані технічні рішення даної проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

В умовах Херсонської області на землях з високим рівнем залягання підґрунтових вод спостерігаються процеси вторинного гідроморфізму, підтоплення, осолонцювання ґрунтів, засолення та інше [1,3]. Фактори формування водного режиму ґрунтів включають: метеорологічні, іригаційні; гідрогеологічні; організаційно-господарські тощо [2].

Аналіз причин підтоплення територій розглянуто в багатьох дослідженнях [4,6,9]. До комплексу гідрогеологічних факторів підтоплення належить рівнинний, майже безстічний рельєф агроландшафту, недостатня природна (інженерна) дренажність території, наявність значних за площею (до десятків тисяч гектарів) замкнених западин рельєфу, так званих подів, у яких акумулюється поверхневий стік [5]. Як відомо, причинами виникнення підтоплення є: наявність у каштанових солонцюватих ґрунтах на глибині 25-35 см практично водонепроникного колоїдно-ілювіального прошарку, будівництво великих магістральних зрошувальних каналів (Північно-Кримський, Краснознам'янський) та розподільчої зрошувальної мережі, зменшення природної дренажності території, відсутність зливової каналізації в населених пунктах і систем відведення поверхневих вод, не регламентовані поливи присадибних ділянок і так званих "супутників", порушення проектного режиму роботи дренажних систем [7,8]. До іригаційних факторів слід віднести фільтраційні втрати частини поливної води з каналів, дощувальної техніки, на зрошуваних полях, яка інфільтрується і поповнює підґрунтові води. Такі втрати становлять 15-30% поданої на територію води.

Формулювання мети дослідження

Метою досліджень є оцінка виявлення територіальних особливостей прояву підтоплення та застосування дренажу як провідного технічного рішення проблеми. При виконанні досліджень застосовували математичний, статистичний, порівняльний та картографічний методи.

Викладення основного матеріалу дослідження

Найбільш потерпають від екзогенного геологічного процесу (підтоплення) Каланчацький, Генічеський, Голопристанський райони, на території яких площі підтоплення перевищують 50%. Найменшого шкідливого впливу зазнають Нижньосірогозький, Іванівський, Великопетиський та Горностаївський райони. В цілому по Херсонській області підтоплені території складають 30% від загальної площі. Суцільне (площадне) підтоплення спостерігається в південній, південно-західній та північно-західній (правобережжя р. Інгулець) частинах області. На вододільній частині плато між р. Інгулець і Каховським водосховищем південно-східніше р. Інгулець в межах Високопільського, Великоолександрівського та в західній частині Нововоронцовського районів виділяється зона суцільного потенційного підтоплення. Південно-західна частина Херсонської області (дельта Дніпра) є зоною суцільного підтоплення. Для цієї території характерне посилення існуючої природної схильності до підтоплення за рахунок потужного водогосподарського навантаження. Ліва приплотинна частина Каховського водосховища отримує постійно зростаюче техногенне навантаження. На цій території, а також південно-західніше уздовж Північно-Кримського каналу спостерігається площинне підтоплення, внаслідок значного техногенного навантаження. На прилеглих територіях (Цюрупинський район) виділяються площі потенційного підтоплення. Для Скадовського і Каланчацького районів характерне посилення існуючих раніше природно-техногенних факторів розвитку процесу підтоплення, внаслідок потужного водогосподарського навантаження – значної кількості каналів зрошення. На решті території спостерігається лінійне підтоплення уздовж іригаційних каналів, з утворенням підземних куполів з розтіканням в сторони. Відзначимо, що у зрошуваній зоні області майже всі траси каналів проходять у широтному напрямку, перетинаючи основний потік підземних вод, що спричиняє інтенсивний підйом їх рівня. Масиви зрошення у північно-східній частині території області (Верхньорогачицький та Нижньосірогозький райони) можуть спричинити зростання площ постійного і потенційного підтоплення. Максимальний приріст підтоплених площ зафіксований у наступних районах: Генічеському +1038 км² (з 23 до 65%), Новотроїцькому +407 км² (з 21 до 38%), Голопристанському + 528 км² (з 50 до 69%), Бериславському +234 км² (з 3 до 18%). Зростання площ підтоплення спостерігається за рахунок земель, де відбувається інтенсивна водогосподарська діяльність.

Першочергові заходи щодо вирішення проблеми підтоплення включають три блоки: наукове обґрунтування шляхів розв'язання проблеми, техніко-технологічні засоби і впровадження геоінформаційних технологій. Виникає нагальна потреба щодо удосконалення методології нормування водокористування з позиції ландшафтного землеробства та сталого розвитку території. Першим кроком до визначення стійкості ландшафтів повинна бути регіональна класифікація за показником прояву сучасних негативних інженерно-геологічних процесів.

Наступна методична проблема полягає у необхідності визначення: протягом якого часу повинна зберігати стійкість геосистема ландшафту та межу своєї стійкості. На жаль, методика одержання таких даних розроблена недостатньо. З позиції сучасної екології важливим напрямом оптимізації геосистем є створення мозаїчного ландшафту, котрий включає чергування природних ділянок і антропогенно перетворених. Перший етап вирішення проблеми включає, на нашу думку, зниження розораності земель в Херсонській області до 40-45%. Другий етап - досягнення оптимальної розораності в області на рівні 28-32%. Техніко-технологічні засоби вирішення проблеми включають: забезпечення стабільної роботи існуючих дренажних систем; будівництво нового дренажу на підтоплених територіях; відновлення поблизу населених пунктів природних поверхневих водотоків, ліквідація ставків, дамб; ревізія технічного стану водопровідно-каналізаційної мережі, заборона розміщення "супутників" зрошення поблизу населених

пунктів, які зазнають підтоплення, впровадження заходів з посилення охорони від пограбувань дренажних систем і насосних станцій. Заходи по зменшенню іригаційного живлення включають: зменшення втрат води із зрошувальних систем і мереж; запровадження водозберігаючих режимів зрошення; припинення зрошення у місцях розташування подів, балок [4].

Як відомо, дренаж залишається одним з головних методів захисту територій від підтоплення. При захисті від підтоплення будинків і споруд, підземних комунікацій величина необхідного зниження визначається нормативними документами. Під будинками й спорудами рівень підґрунтових вод повинен розташовуватися нижче закладення подошви фундаменту не менш ніж на 0,5 м. При цьому захист фундаментів і підвалів від капілярної вологи здійснюється шляхом влаштування відповідної гідроізоляції. Залежно від ступеня та наслідків підтоплення території, природних умов, можливостей будівництва захисних споруд захисні заходи здійснюються на всій території або на певній її частині. Для захисту забудованих територій від підтоплення використовують однолінійні, дволінійні й площинні системи дренажів горизонтального, вертикального або комбінованого типу (рис. 1,2).

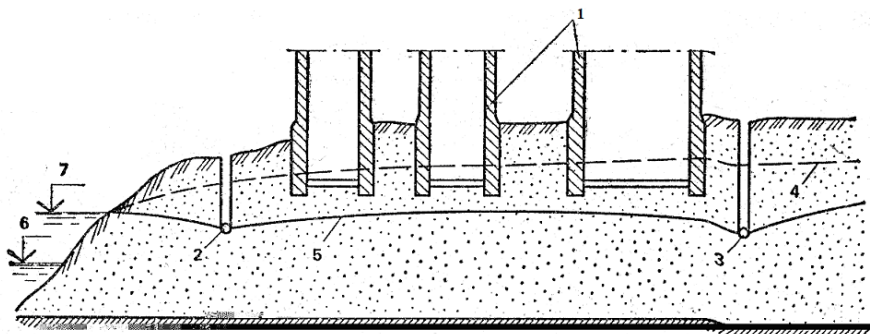


Рис. 1. Схема дволінійного дренажу: 1 - контури споруджень, що захищають; 2 - берегова дрена; 3 - головна дрена; 4 - рівень ґрунтових вод до влаштування дренажу; 5 - знижений рівень ґрунтових вод; 6 - рівень води до будівництва водоймища; 7 - нормальний підпертий горизонт після влаштування водоймища

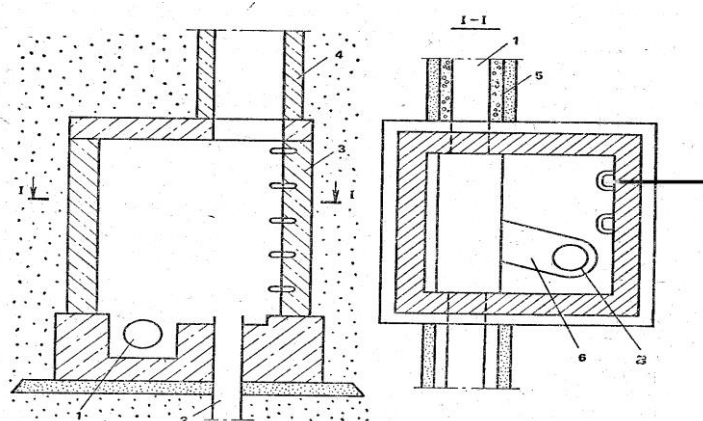


Рис. 2. Конструктивна схема комбінованого дренажу: 1 - горизонтальна дрена; 2 - вертикальна шпуро, що самовиливається; 3 - оглядовий колодязь; 4 - горловина колодязя; 5 - фільтруюче обсіпання; 6 - цементний лоток

При осередковому характері підтоплення мають потребу в захисті, як правило, окремі будинки й споруди. Це досягається застосуванням локальних дренажів: контурних (кільцевих), лінійних, променевих, пластових, пристінних тощо (рис. 3,4). За принципом відбору води й вологи із ґрунту застосовуються дренажі гравітаційної дії й спеціальні – вакуумні, вентиляційні й пневмонагнічувальні.

На практиці в основному застосовуються гравітаційні дренажі, спеціальні дренажі в області не вийшли зі стадії експериментального вивчення. При будівництві горизонтальних трубчастих дренажів промислових і міських територій застосовуються наступні конструктивні типи: традиційної конструкції із трубчастою основою з керамічних, азбестоцементних, бетонних, чавунних, рідше пластмасових труб з 2-3 шарами фільтруючого обсіпання з пухкого сортованого матеріалу (пісок, гравій, щебінь); з

трубчатою основою й фільтруючими обгортками (рис. 5) з різного типу тканих і нетканих мінеральних або полімерних матеріалів.

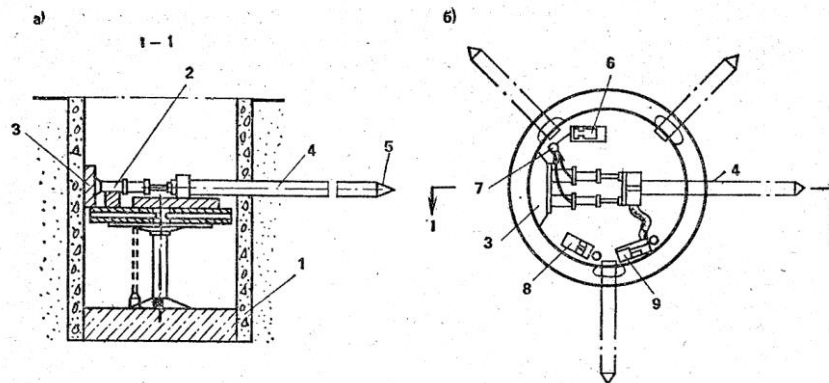


Рис. 3. Схема променевого дренажу: а - розріз; б - план
 1 - шахтний колодязь; 2 - гідродомкрати; 3 - зав'язаний блок; 4 - дрени; 5 - буровий конус; 6 - маслонасоси; 7 - маслоотстойник; 8 - насос для відкачки шламу з колодна; 9 - насос подачі води для гідробуравлення

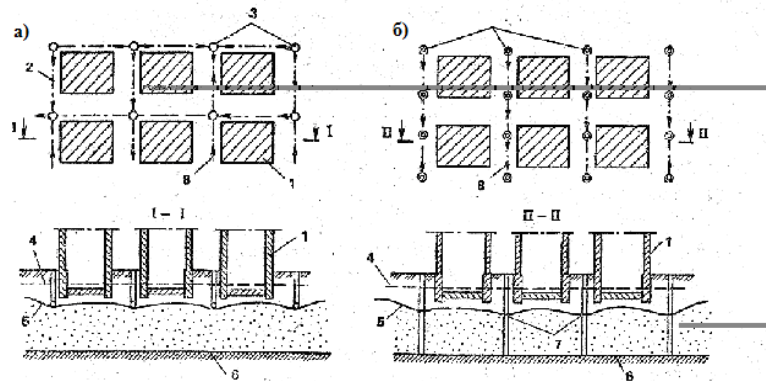


Рис. 4. Схема кільцевого дренажу: а – горизонтального; б – вертикального: 1 - контур спорудження, що захищає; 2 - лінія дренажу; 3 - оглядовий колодязь; 4 - незнижений рівень ґрунтових вод; 5 - знижений рівень ґрунтових вод; 6 - горизонтальна дрена; 7 - вертикальна дрена; 8 – водовідвід

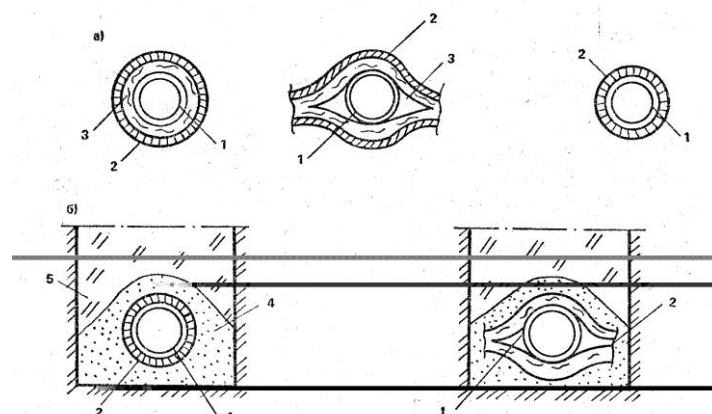


Рис. 5. Схема конструкції трубчатого горизонтального дренажу з фільтруючими обгортками з волокнистих матеріалів: а - варіанти сполучення волокнистих матеріалів із дренажною трубою; б - конструктивні схеми дрен: 1 - дренажна труба; 2 - стеклохолст; 3 - скловойлок; 4 - піщане обсіпання; 5 - зворотне засипання

Крупність матеріалу й кількість шарів пухких обсіпок у дренажах традиційної конструкції підбирається за відповідними методиками залежно від умов дренивання, виду ґрунту, розмірів водоприймальних отворів. На території Херсонської області застосовують переважно лінійний та площинний види дренажів. Потребує більш широкого застосування променевої дренаж, особливо на забудованих територіях. При виконанні робіт, спрямованих на покращення ситуації щодо підтоплення, потрібно застосовувати різні типи дренажів, що пов'язано з їх конструктивними та технологічними відмінностями. Вибір системи захисних заходів здійснюється, в тому числі на основі водобалансових, фільтраційних, гідравлічних та економічних розрахунків.

Висновки

1. Причини, що викликають підтоплення на півдні України, включають дві групи: природні та техногенні. Природні чинники підтоплення: кліматичні (випадання атмосферних опадів, що перевищують середні декадні значення у 2-5 разів); практична безстічність більшості зрошуваних ландшафтів півдня України; дуже слабка природна дренажність території при наявності напірного живлення підґрунтових вод. До техногенних чинників підтоплення відносяться причини, пов'язані із водогосподарською діяльністю людини.

2. Найбільш потерпають від екзогенного геологічного процесу Каланчацький, Скадовський, Голопристанський та Білозерський райони. Найменшого шкідливого впливу зазнають Нижньосірогоський та Іванівський райони.

3. Внаслідок процесів підтоплення виникають небезпечні геологічні процеси (зсуви, карсти, суфозії), що несуть небезпеку для народногосподарського комплексу області, загрожують життю та здоров'ю населення.

4. Сучасні методологічні проблеми нормування водокористування вимагають подальшої розробки теорії стійкості та надійності геосистем, організації мозаїчного ландшафту з обов'язковим застосуванням геоінформаційних технологій, які надають можливість оперативного отримання, обробки поточної інформації щодо гідрогеологічного стану області та здійснювати регулювання водного балансу територій.

5. Застосування дренажу є найбільш ефективним засобом щодо захисту території від підтоплення агроландшафтів та міських забудов. Для підтоплених територій Херсонської області поряд з лінійним, площинним, іншими видами «класичного» дренажу, актуальним є розробка технологій та застосування інноваційних видів, як приклад променевого (особливо для забудованих територій).

Список використаної літератури

1. Дзекцер Е.С. Гидромеханические аспекты проблемы подтопления застроенных территорий подземными водами. - М.: Изд-во МГУ, 1976.-275с.
2. Коноплянец А.А., Кофф Г.Л. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия территории городов: Методы изучения и прогноза изменений. - М.: Наука, 1989. - 117 с. - 278 с.
3. Малеев В.О. Особливості опустелювання агроландшафтів Херсонщини // Матеріали семінару стосовно затвердження Національної доповіді щодо впровадження в Україні Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням. - К.: Фітосоціоцентр, 2007. - С.62-69.
4. Малеев В.О., Безпальченко В.М. Зрошувальні меліорації Херсонської області в контексті збалансованого розвитку // Вісник Херсонського національного технічного університету. - Херсон : ХНТУ, 2017. - № 1(60). - С. 215-223.
5. Морозов В.В., Грановська Л.М., Поляков М.Г. Еколого-меліоративні умови природокористування на зрошуваних ландшафтах України: Навч. Посібник. - Київ-Херсон: Айлант, 2003. - 208 с.
6. Про проблеми підтоплення Херсонської області // Матеріали Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції. - Херсон, 1999. - 18 с.
7. Ромашенко М. І., Савчук Д.П. Надзвичайне підтоплення території на півдні України взимку 1998 року (причини та ліквідаційні заходи) // Матеріали Інституту гідротехніки і меліорації УААН. - К., 1998. - 78 с.
8. Схема комплексного захисту сільськогосподарських угідь та населених пунктів Херсонської області від підтоплення ґрунтовими водами і затоплення поверхневими водами. // Матеріали Інституту гідротехніки і меліорації УААН. - К., 2005. - 114 с.
9. Ушкаренко В.О., Морозов В.В., Сніговий В.С., Сафонова О.П. Підтоплення зрошуваних земель – проблема і перспективи // Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант. - 2001. - Вип. 20. - С. 127-131.
10. Малеев, В.О. Геоекологічна загроза Херсонської області – підтоплення територій / В.О. Малеев, В.М. Безпальченко // Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Теорія і практика сучасного природознавства», (26-27 жовтня 2017 року). - Збірник наукових праць. - Херсон : Вид-во ПП Вишемирський В.С., 2017. - С. 82-86.