

Construction and installation work, and Putting into operation. In order to optimize management, taking into account the uniqueness of each phase of the life cycle of the object, it is proposed to use system integration of approaches, the model of which is based on multifactorial, multicomponent modeling and multicriteria selection of alternatives for organizing the construction of sports and recreation complexes. These models, implemented in the format of modern construction, will serve as a basis for organizational and technological and environmental expertise of projects as well as for the selection of rational resource models and executive decisions for the implementation of construction projects of the investigated type for the institutional participants of the project (customer, coinvestor, developer).

Key words: organizational and technological reliability of construction, construction project, development.

УДК 711; 624

Рудник Д.В.,

*аспірант кафедри міського будівництва*

*Київського національного університету будівництва і архітектури*

## **ВПЛИВ ПРИРОДНИХ УМОВ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА РЕЖИМ ҐРУНТОВИХ ВОД**

Анотація: розглянуто вплив природних умов та антропогенних чинників на режим ґрунтових вод, а відтак на санітарно-гігієнічний стан територій населених пунктів, будівельних характеристик ґрунтів, умов виробництва робіт та експлуатацію споруд і комунікацій.

Ключові слова: територій населених пунктів; природні умови; антропогенні чинники; ґрунтові води; підтоплення; санітарно-гігієнічний стан; експлуатація споруд і комунікацій.

Питання інженерної підготовки мають висвітлення у цілій низці законодавчих, нормативних та науково-дослідних джерел [8], [7], [6], [1], [10], [3], [4], [9], [5], [13], [12]. Особливе місце у нормативно-методичній літературі займають питання інженерного захисту території від підтоплення та затоплення [9] та [11].

Така увага до питань інженерного захисту території від підтоплення та затоплення пояснюється тим, що зі зростанням щільності забудови міських та приміських територій зростає техногенна небезпека погіршення умов

функціонування інженерних споруд і порушення санітарних норм проживання людини.

Одним з найнебезпечніших проявів наслідків людської життєдіяльності та впливу людини на оточуюче середовище є підтоплення. Основна небезпека цього негативного геологічного процесу полягає в тому, що з ним пов'язані такі небезпечні процеси та явища, як зсуви, карст, осідання та просідання земної поверхні, заболочування, зміна сольового стану, загальної та сейсмічної стійкості ґрунтів зони аерації, зміна водно-фізичних властивостей ґрунтів, погіршення умов проживання людей та їх виробничої діяльності, знищення рослинності, спостерігається хімічне і бактеріальне забруднення ґрунтових вод, а також санітарно-епідеміологічного стану урбанізованого середовища. Одним з найбільш складних проявів процесу підтоплення територій є підтоплення ґрунтовими водами та водами типу "верховодка".

Глибина залягання підземних вод визначає санітарно-гігієнічний стан міської території, будівельних характеристик ґрунтів, умов виробництва робіт та експлуатацію підземної частини будівель, споруд та комунікацій.

На розвиток підтоплення впливає не тільки глибина залягання підземних вод, а також функціональне використання території, наявність підземних і надземних споруд та комунікацій [11, с.142].

Підтоплення та заболочування територій тісно пов'язані з режимом ґрунтової води: зміною їх запасів і рівней під впливом природних умов та антропогенних чинників. Залягання біля поверхні землі місцевих водотривких порід, як правило, приводить до підтоплення. Частіше утримують підвішені води слабо проникні породи. Заболочування та підтоплення територій спостерігається у місцях виходу ґрунтових та міжпластових горизонтів.

Будівельне освоєння територій та експлуатація будівель, споруд та інших об'єктів, що розташовані на слабо проникних ґрунтах, практично супроводжується накопиченням вологи в товщі ґрунту та підвищенням рівней ґрунтової води в тих випадках, коли до початку освоєння території ґрунтові води були відсутні. Цей процес називається техногенним підтопленням чи просто підтопленням і виникає та розвивається внаслідок природної динамічної рівноваги у водному балансі території. Ці порушення виникають за рахунок практичної діяльності людини і на забудованих територіях і розвиваються у дві стадії – при будівництві та експлуатації.

Техногенне підтоплення – наслідок такої діяльності людини, де є недоліки в проектуванні, будівництві та/або експлуатації територій і споруд. Тому необхідними умовами професійної містобудівної діяльності є своєчасний прогноз підтоплення, застосування запобіжних та захисних заходів, а також жорсткий контроль експлуатації.

Основними причинами підтоплення на стадії будівельного освоєння територій є зміни умов поверхневого стоку при вертикальній планіровці (в тому числі засипка природних дрен-ярів та водотоків, зрізання рослинного покриву та ін.), а також значний розрив в часі між земляними і будівельними роботами, роботами нульового циклу, що приводять до накопичування поверхневого стоку в будівельних котлованах, траншеях та виїмках [11, с.142].

Природні умови формування процесу підтоплення згідно [9] полягають у наявності слабо проникних ґрунтів і їх прошарків, розташуванні водотривких шарів відносно близько до поверхні ґрунту, слабкій дренажності території та техногенному впливі (на міських територіях). Техногенний вплив розкривається через зміну відміток поверхні (плануванням) територій, що забудовуються, погіршення природної дренажності та ефект екранування потоків вологи. Умови формування процесу підтоплення згідно [9] представлені у вигляді блок-схеми, рис. 1.

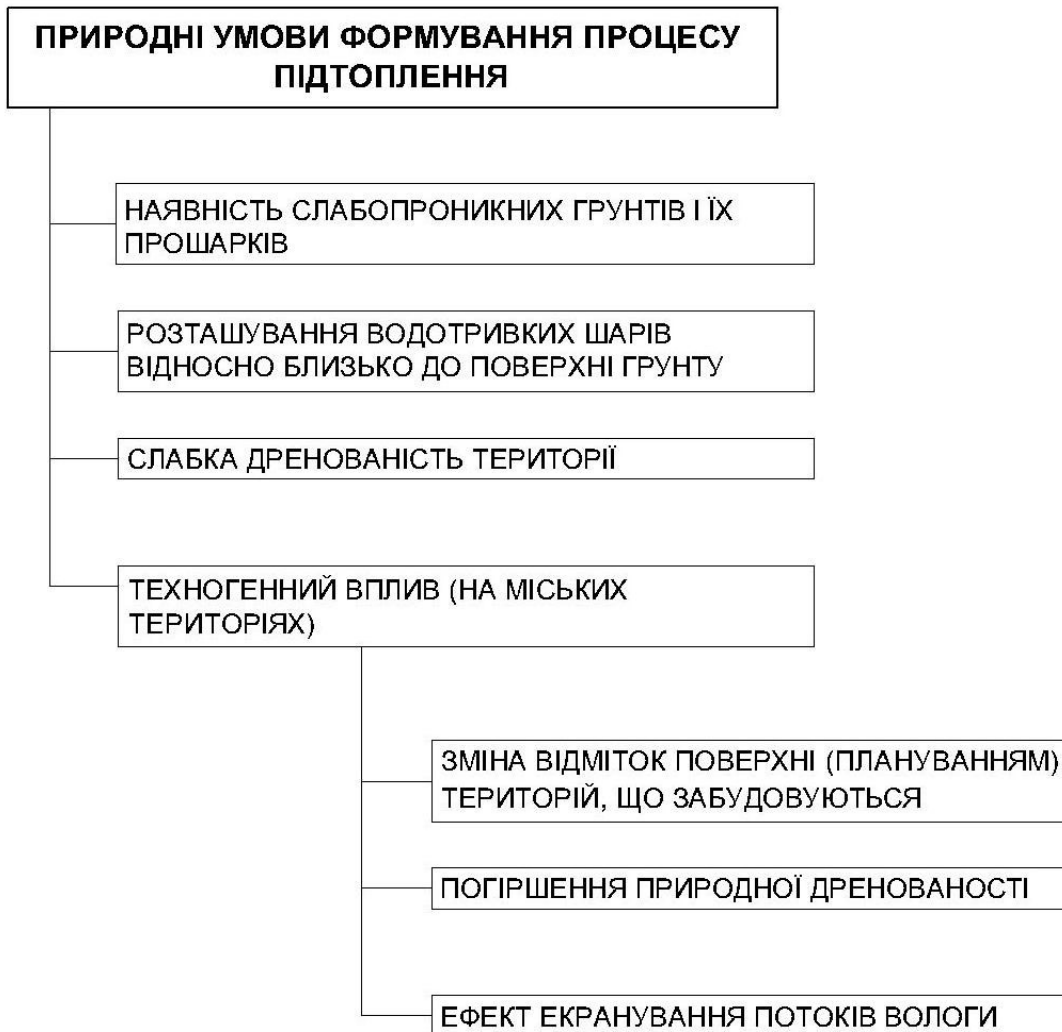


Рис.1. Природні умови формування процесу підтоплення згідно [9, с.1]

Джерела підтоплення територій згідно [11] поділяються на природні та штучні. До природних джерел відносять атмосферні опади (дощові й талі), ґрунтові води з навколишньої території та воду в пароподібній формі в ґрунтах зони аерації. Штучні джерела підтоплення територій поділяються на порушення режиму поверхневого стоку (зміна рельєфу), неправильне розташування будівель, споруд та ін., зміна умов інфільтраційного живлення, природної структури ґрунтів, температурного та вологого режимів в зоні аерації, зменшення випаровування з поверхні (у зв'язку з забудовою території вологість ґрунтів під будівлями збільшується до значення максимальної молекулярної вологоємкості, особливо під внутрішнім фундаментом, та компенсується в нижні шари), зміна умов розвантаження та бокового живлення ґрунтової води, низька якість будівельних робіт і неправильна експлуатація підприємств (незавершене вертикальне планування, акумуляція атмосферних опадів у котлованах, траншеях, резервуарах, скидання промислових стоків в ґрунт, обладнання поглинаючих колодязів), витрати з аварійних комунікацій, що досягають 10-15, а в окремих випадках – 35 % від водоподачі, зміна видів і кількість деревинно-кущової та трав'яної рослинності, полив садів та городів на окремих ділянках міста, будівництво гідротехнічних споруд, ступінь благоустрою міста. Структуризацію цієї інформації відображено на рис. 2.

Для прикладу, освоєння під будівництво наявних осушувальних та осушувально-зрошувальних сільськогосподарських угідь на території с.Гатне Гатненської сільської ради Києво-Святошинського району Київської області, згідно проекту [1] відбувалось в умовах недостатнього регулювання забудови, що призвело до реальних ризиків істотної та безповоротної трансформації ландшафту, руйнації меліоративних систем та зниження ефективності захисту територій від підтоплення та затоплення. За географо-гідрологічними ознаками територія с.Гатне знаходиться у верхів'ї басейну малої річки Сіверка. До забудови територія ділянки являла собою сільськогосподарські угіддя з експлуатованою з 1983 року зрошувальною системою, полив з якої здійснювався дощувальними машинами, а подача води проводилась мережею закритих трубопроводів з гідрантами. У 1988 році на території було побудовано дренажну систему, що складає із водоприймача, яким слугує ставок площею 0.45 га, осушувального каналу (розчищене русло річки Сіверка) та закритого дренажу, представленого 5-ма головними і 50-ма бічними колекторами, 432-ма дренами та 153-ма оглядовими колодязями. В умовах інтенсивного розвитку забудови на прилеглих до м. Києва територіях урахування колекторно-дренажної мережі не проводилось. При влаштуванні фундаментів будинків дрени неглибокого закладання місцями було пошкоджено, окремі ділянки

трубопроводів було вилучено, а самі будинки розмістились на трасах закритих колекторів і дрен.

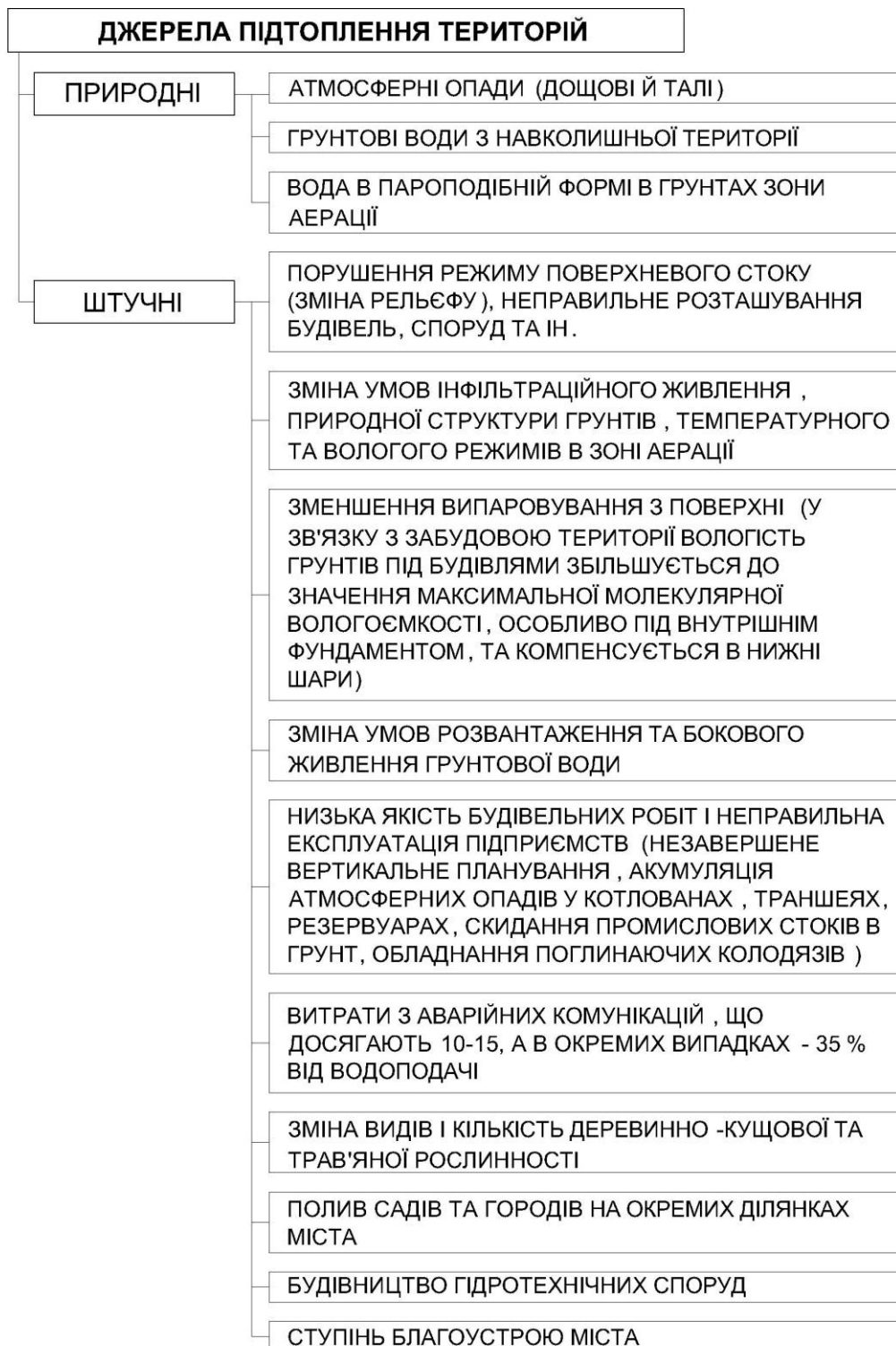


Рис.2. Джерела підтоплення територій згідно [11, с.143-144]

Внаслідок зміни цільового призначення земель і їх забудови існуюча дренажна система стала виконувати функцію захисту від підтоплення сільського населеного пункту, замість первинної, яка полягала у захисті від

перезволоження та підтоплення зрошуваних земель. За таких нових умов дренажну систему почали використовувати в якості водоприймача дренажних і стічних вод від окремих будинків, а ряд локальних дренажних систем, перекачуються у дренажну систему з використанням гнучких мобільних шлангів. А деякі колодязі (7 із 20 обстежених) стали водоприймачами стічних та дренажних вод з садіб, що категорично заборонено чинними нормами проектування та призвело до перекриття природних стоків поверхневих вод, утворення підпорів води, суцільного засипання долин витоків р. Сіверки, зміни русла річки на відтинку між автотрасою Київ-Одеса та вул. Ботанічною та направлення стоку у закриті колектори.

Наслідки такого неконтрольованого процесу яскраво продемонстровано на фото, рис. 3.

Тобто несанкціонована безсистемна забудова меліорованих територій, незадовільний стан та бездоглядність меліоративних систем та зміна цільового призначення земель істотно вплинули на якість та захищеність сільськогосподарських угідь, сільських населених пунктів і нових забудованих територій від затоплення та підтоплення та виникнення надзвичайних ситуацій.

Подальше засипання штучних водойм, влаштування насипів та забудова днища долини річки призведуть до перекриття природних стоків поверхневих, підземних та дренажних вод та викличуть реальну загрозу підпорів на колекторі затоплення і підтоплення вище розташованих територій, на яких розміщено приватні садиби і будинки, а також підтоплення каналізаційної системи та глибокої стокзбірної шахти, що призведе до забруднення ґрунтових вод.

Зважаючи на нормальний технічний стан дренажно-колекторної системи є технічна можливість зберегти мережу і таку можливість необхідно реалізувати та завдяки цьому продовжити термін експлуатації цієї дренажно-колекторної системи щонайменше на 30-50 років, також забезпечивши заборону, тобто унеможливити скидання каналізаційних стоків з житлових будинків в дренажну мережу, враховуючи те, що це заборонено чинним законодавством України.

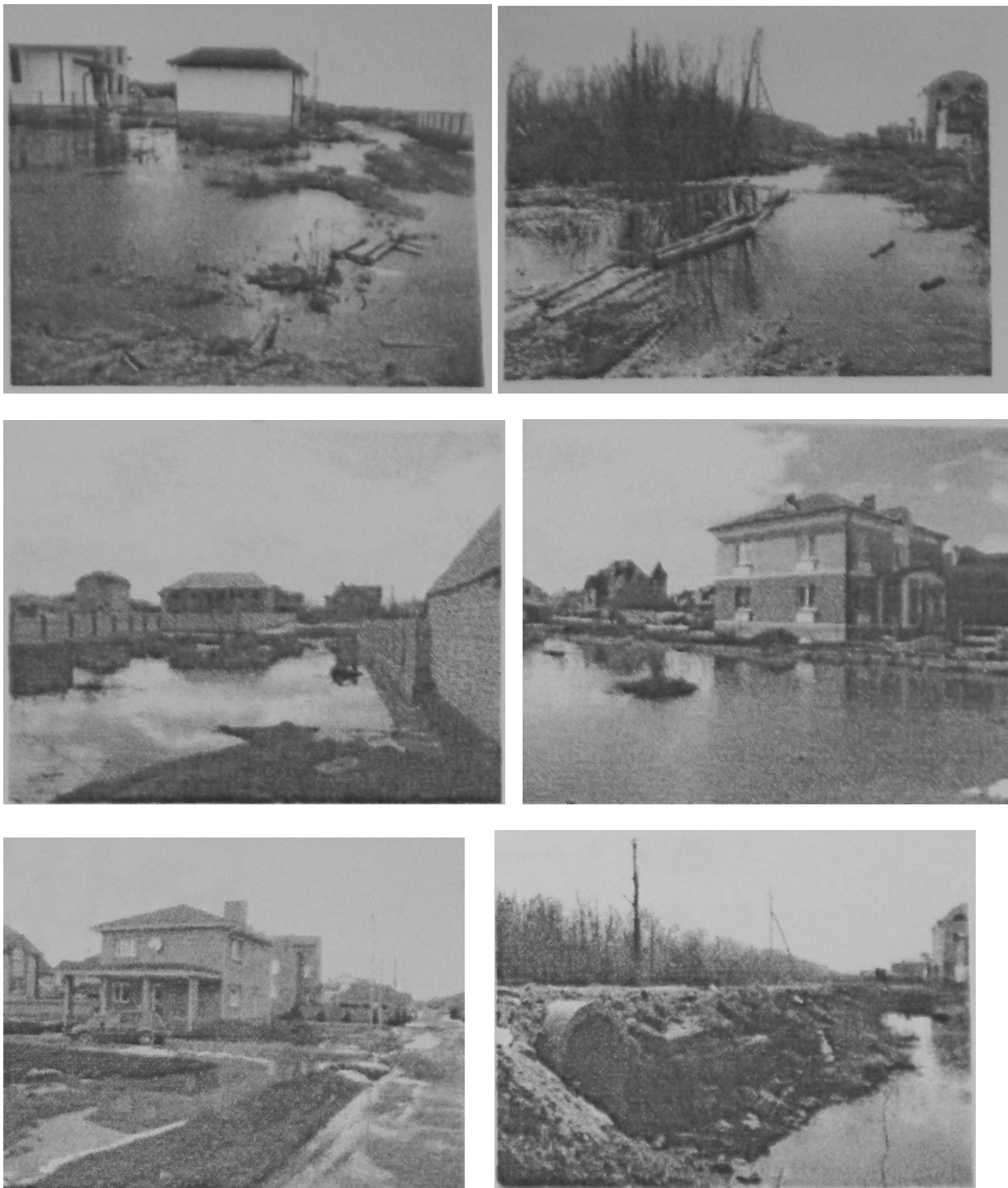


Рис. 3 Фотофіксація зон затоплення та підтоплення на дренажних територіях с. Гатне (виконано в 2015 р.)

Підтоплення є результатом сполучення багатьох чинників, як природніх так і штучних. Мається на увазі, що не лише наявність атмосферних опадів (дощових і талих) та ґрунтових вод з навколишньої території призводять до підтоплення територій, а й зміна умов інфільтраційного живлення, природної структури ґрунтів, температурного та вологого режимів в зоні аерації, зменшення випаровування з поверхні (у зв'язку з забудовою території вологість

ґрунтів під будівлями збільшується до значення максимальної молекулярної вологоємкості, особливо під внутрішнім фундаментом, та компенсується в нижні шари), зміна умов розвантаження та бокового живлення ґрунтової води, низька якість будівельних робіт і неправильна експлуатація підприємств (незавершене вертикальне планування, акумуляція атмосферних опадів у котлованах, траншеях, резервуарах, скидання промислових стоків в ґрунт, обладнання поглинаючих колодязів), витрати з аварійних комунікацій, що досягають 10-15, а в окремих випадках – 35 % від водоподачі, зміна видів і кількість деревинно-кущової та трав'яної рослинності, полив садів та городів на окремих ділянках міста, будівництво гідротехнічних споруд, а також ступінь благоустрою міста. Оцінка всіх цих чинників та їхньої дії, стану параметрів, визначення та приведення показників цих параметрів до нормативних вимог важлива для розробки заходів проти підтоплення території в кожному окремому випадку.

Доповнення Державних Будівельних Норм детально розглянутими та структуризованими параметрами по підтопленню та затопленню дозволить забезпечити необхідне інформаційне підґрунтя розроблення інженерної підготовки та захисту території на всіх стадіях проектування.

#### Література

1. Будівництво у сейсмічних районах України: ДБН В.1.1-12:2006. – Київ: Державний комітет будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006. – 84 с. (Нормативний документ Державного комітету будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. Державні будівельні норми)
2. Генеральний план поєднаний з детальним планом території окремих частин с. Гатне, № договору 25215.3
3. Гідротехнічні споруди. Основні положення : ДБН В.2.4-3:2010. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 37 с. (Нормативний документ Мінрегіонбуду України. Державні будівельні норми)
4. Греблі з ґрунтових матеріалів. Основні положення: ДБН В.2.4 -20:2014. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2014. – 34 с. (Нормативний документ Державного комітету будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. Державні будівельні норми)
5. Дьомін М.М. Містобудівні інформаційні системи. Містобудівний кадастр. Первинні елементи структури об'єктів містобудування та територіального планування [Текст] / М.М. Дьомін, О.І. Сингаївська. - Київськ. нац. ун-т будівництва і архітектури. – Київ: Фенікс, 2015. – 216 с.: іл., табл.
6. Захист від небезпечних геологічних процесів. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах: ДБН В.1.1-5-2000. – Київ : Державний комітет



будівництва, архітектури та житлової політики України, 2000. – 66 с. (Нормативний документ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України. Державні будівельні норми)

7. Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів. Основні положення : ДБН В.1.1-3-97. – Київ: Держбуд України, 1998. – 47 с. (Нормативний документ Держбуду України. Державні будівельні норми)

8. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування : ДБН В.1.1-24:2009. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 55 с. (Нормативний документ Мінрегіонбуду України. Державні будівельні норми)

9. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення : ДБН В.1.1-25-2009. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 52 с. (Нормативний документ Мінрегіонбуду України. Державні будівельні норми)

10. Меліоративні системи та споруди : ДБН В.2.4-1-99. Київ: Держбуд України, 2000. – 178 с. (Нормативний документ Держбуду України. Державні будівельні норми)

11. Ніщук В.С. Інженерний захист та освоєння територій : довідник / В.С. Ніщук. - К.: Основа, 2000. – 344 с.

12. Сингаївська О.І., Завдання й заходи інженерної підготовки територій на різних стадіях містобудівного проектування та обслуговуючі організації і підприємства / О.І. Сингаївська, Д.В. Рудник // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К. : КНУБА, 2015. – Вип. 57. – С. 394-402.

13. Сингаївська О.І. Інформаційне забезпечення процесів управління розвитком містобудівних систем [Текст]: Автореф. дис. ... док. техн. наук: 05.23.20 / Олександра Іванівна Сингаївська. – К., 2013. – 34 с.

#### Аннотация

Рассмотрено влияние природных условий и антропогенных факторов на режим грунтовых вод, а следовательно на санитарно-гигиеническое состояние территорий населенных пунктов, строительных характеристик грунтов, условий производства работ и эксплуатацию сооружений и коммуникаций.

Ключевые слова: территорий населенных пунктов; природные условия; антропогенные факторы; грунтовые воды; подтопление; санитарно-гигиеническое состояние; эксплуатация сооружений и коммуникаций.

#### Annotation

There are considered the influence of natural conditions and anthropogenic factors on groundwater regime, and therefore the sanitary-hygienic condition of populated areas, construction characteristics of soils, conditions of production works and structures and facilities operation.

Keywords: populated areas; natural conditions; anthropogenic factors; groundwater; flooding; the sanitary-hygienic condition; structures and facilities operation.