

О. Є. Кошляков, к.г.-м.н., доц.; О. В. Диняк

ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ДОЛИН МАЛИХ РІЧОК М. КИЄВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Наведені результати вивчення процесу підтоплення долин малих річок на території м. Києва із застосуванням геоінформаційних технологій.

Постановка проблеми

Підтоплення – сучасний геологічний екзогенний процес, який слід віднести до найбільш небезпечних для життєдіяльності людини. Він має загальне просторове поширення, з ним пов’язані такі небезпечні процеси як зсуви, карст, просідання та осідання земної поверхні, зміна сольового стану, загальної та сейсмічної стійкості ґрунтів зони аерації. Вкрай необхідною сьогодні є організація оперативного контролю за екологічним станом міських житлових забудов, промислових об’єктів, оскільки підтоплення сприяє змінам водно-фізичних властивостей ґрунтів і призводить до погіршення умов виробничої діяльності і проживання людей. Підтоплення суттєво впливає на санітарно-епідеміологічний стан міст.

Одним з найбільш складних і розповсюджених процесів урбанізованих територій є підтоплення ґрунтовими водами та водами типу „верховодка». Перетворення водного балансу забудованих територій призводить, як показують дослідження, до збільшення живлення ґрунтових вод в результаті акумуляції схилового стоку і інтенсивної інфільтрації на ґрунтових поверхнях, техногенної інфільтрації, конденсації вологи під непроникними поверхнями та ін. Якщо 15—20 років тому підтоплення розглядалося як лише гідродинамічний процес і відповідно моделювалося, а негативний вплив визначався лише підйомом рівня ґрунтових вод до глибини, яка заважала нормальному функціонуванню інженерних споруд і порушувала санітарні норми проживання населення, то на сьогодні очевидний цілий комплекс небезпечних природно-техногенних явищ, які або повністю пов’язані і проявляються в умовах підтоплення, або в десятки і сотні раз активуються в наслідок проявлення останніх.

Аналіз проблеми

Проблема підтоплення є дуже актуальною для м. Києва вже понад 50 років. Підйом рівня ґрунтових вод внаслідок вказаних вище причин спостерігається не тільки на території прилягаючих до Дніпра районів – Подолі, Оболоні, Лівобережжі в цілому. Він має помітний прояв також в долинах малих річок на території міста – Либіді, Нивки, русла яких частково поховані в закритих підземних комунікаціях, частково в штучних бетонованих ложах. Для долин малих річок характерним є густе і глибоке ерозійне розчленування. Активізація процесу підтоплення викликає просадкові явища в лесових ґрунтах, набрякання глинистих ґрунтів, що призводить до деформацій будинків, а також до розвитку схилових процесів. Навіть незначну за площею територію розвитку підтоплення слід розглядати як складову частину гідрогеологічної області, в межах якої формується ґрунтовий водоносний горизонт, та враховувати регіональні геолого-гідрогеологічні умови, що склалися на певний час. Для кожного виду підтоплення загальним і основним видом довивчення є встановлення меж можливого розвитку підтоплення в просторі та часі, тобто ділянок, де цей процес може проявитися тільки за певних сприятливих умов (потенційного підтоплення) [1]. Встановлення меж ділянок потенційного підтоплення повинно базуватися на геолого-геоморфологічних, тектонічних, гідрогеологічних засадах з урахуванням виду техногенного впливу.

Таким чином, аналіз і прогноз режиму ґрунтових вод, у зв’язку з підтопленням, пов’язаний з подоланням ще більш інформативного бар’єру (що обумовлене неповнотою і неточністю гідрогеологічної і гідрологічної інформації), ніж в інших фільтраційних задачах, так як тут додається невизначеність даних про втрати з водонесучих комунікацій, а також порушення природної гідрогеологічної ситуації внаслідок забудови, ремонтів, зміни режиму стоку з поверхні

землі і вертикального вологопереносу.

Для вирішення поставлених задач необхідний аналіз великого об'єму вихідних даних різної тематики (проектувальних карт і схем, результатів польових досліджень, даних аналізів і розрахунків та ін.) і створення набору результуючих матеріалів оцінювального, прогнозного і рекомендаційного характеру. Велику кількість цих матеріалів доцільно представити у вигляді карт, схем, блок-діаграм та інших картографічних матеріалів, які повинні добре співставлятися між собою, взаємодоповнюватися.

Сучасні геоінформаційні технології дозволяють вирішувати проблеми такого роду як на локальному, так і на регіональному рівнях.

Постановка завдання

Метою дослідження є вивчення процесу підтоплення в долинах малих річок м. Києва на прикладі річки Либідь та створення карт глибин залягання ґрунтових вод. В долинах Либіді, Нивки та інших невеликих річок розповсюджені зони з природно високим рівнем ґрунтових вод. Разом з тим тут зустрічаються ділянки техногенного підтоплення при влаштуванні ставків та різних типів баражів. Для ефективного використання невпорядкованої та заздалегідь не взаємопов'язаної вихідної інформації, яка отримана у просторово невпорядкованих точках спостережень, були застосовані геоінформаційні технології.

Актуальним є вивчення можливостей та розробка методичних підходів до використання невпорядкованої та заздалегідь не взаємопов'язаної вихідної інформації, яка отримана у просторово невпорядкованих точках спостережень, при оцінці та прогнозуванні екологічного стану системи ґрунтових вод на базі геоінформаційних технологій на прикладі локального наукового моніторингу підтоплення окремих ділянок території м. Києва.

Методика та результати дослідження

Головною вихідною інформацією для дослідження були карти рівнів ґрунтових вод та їх глибин залягання для території м. Києва, які побудовано за допомогою геоінформаційних технологій. При непорушеному геологічному середовищі рівні підземних вод визначаються рельєфом місцевості, що дозволяє досить точно провести їх історичну реконструкцію. Якщо створити шар, який буде відповідати такій реконструкції, то на ньому можна буде виділити ділянки підтоплення, також різні типи зон, у яких виникають для руйнування житлових будинків, утворення зсувних процесів тощо.

Для реалізації геоінформаційних технологій були використані програмні засоби MapInfo ProfessionalTM та ArcVIEWTM [2]. Впорядкованими вихідними даними слугували існуючі електронні карти рельєфу і поверхневих водотоків та водоймищ. Вихідні дані по рівнях ґрунтових вод були отримані по інженерно-геологічних свердловинах, які бурились з метою обґрунтування будівництва окремих споруд у м. Києві в 1950, 1970 і 1980 роках. Отже, вихідна інформація по рівнях ґрунтових вод є впорядкованою в часі, але в просторі (по площі) вона має випадковий невпорядкований характер. Дослідження виконувалось для долини р. Либідь.

Для побудови карт глибини залягання ґрунтових вод та визначення підтоплених територій для зазначених трьох періодів часу наявна інформація на паперових носіях була оцифрована та прив'язана до існуючих електронних карт рельєфу і поверхневих водотоків та водоймищ масштабу 1:10000. Потім на основі оцифрованої інформації по рівнях ґрунтових вод і електронної карти поверхневих водотоків та водоймищ були створені ізолінійні електронні карти рівнів ґрунтових вод. Далі на основі електронних карт рівнів ґрунтових вод та електронної карти рельєфу були отримані карти глибин залягання ґрунтових вод, на базі яких здійснено районування території за ступенем підтоплення відповідно до існуючих норм. (Рис.1, Рис.2).

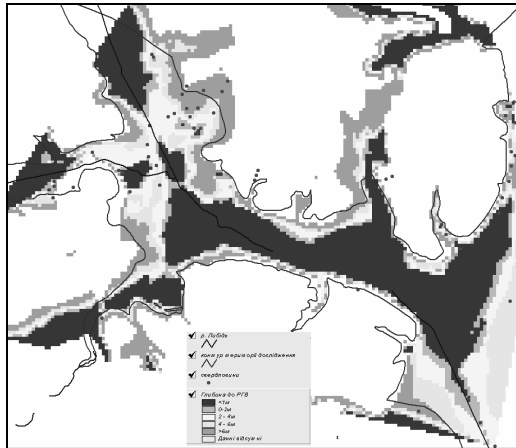


Рис.1. Карта глибини залягання рівнів ґрунтових вод на території досліджень в 1950р.

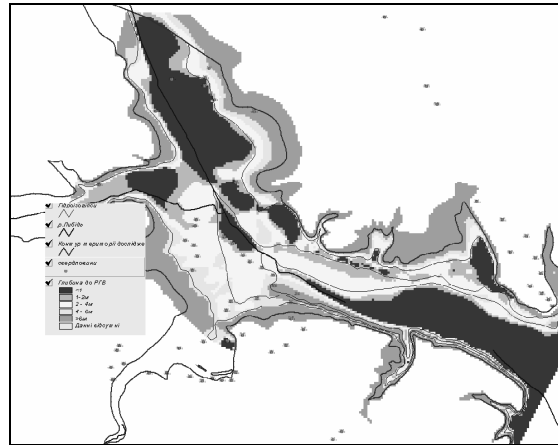


Рис.2. Карта глибини залягання рівнів ґрунтових вод на території досліджень в 1980р.

В результаті побудови та аналізу карт глибин залягання ґрунтових вод на різні періоди часу можна зробити висновки про те, що глибина залягання рівня ґрунтових вод в долині річки Либідь в останній період знизилася. Заплави р. Либідь і струмків Глибочицький, Совський, Кловський і ін. укладені в колектор, засипані або забетоновані. Процеси підтоплення активізуються тут лише в період повені та значних опадів.

Порівняльний аналіз карт районування території за ступенем підтоплення та їх порівняння з фактичними даними дозволили зробити висновок про те, що в цілому (на якісному рівні) карти добре віддзеркалили відомі та дозволили виявити нові тенденції й динаміку розвитку процесу підтоплення територій, які вивчалися.

Застосування ГІС-технологій в практиці екологічного моніторингу та екологічного управління дає змогу дійсно по новому подивитись на проблему, комплексно її проаналізувати та зробити висококваліфіковані висновки та прогнози, попередити надзвичайні екологічні ситуації антропогенного походження. Приклади реалізації ГІС показує, що навіть «настільні» ГІС-пакекти сучасного рівня дозволяють оперувати значними обсягами інформаційних ресурсів та вирішувати складні аналітичні задачі. Впровадження цих систем на різних рівнях дозволить підняти рівень, оперативність та ефективність вирішення задач у галузі керування якістю навколишнього середовища.

Висновки

Вивчення процесів підтоплення території долин малих річок м. Києва за допомогою геоінформаційних технологій дає можливість зробити висновок про те, що розвиток процесів підтоплення зменшився у просторі.

Використання засобів просторового аналізу та можливостей інтеграції ГІС суттєво розширюють можливість дослідження та оцінки зміни рівня ґрунтових вод на територіях долин малих річок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Лушчик А. В., Швирло М.І, Яковлев Є. О. Основні зміни інженерно-геологічних умов у межах підтоплених територій та напрями їх довивчення //Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, 2003 № 6, с.24-27
- 2.Іщук О. О., Коржнев М. М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник – Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 200с.