

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Серікової Олени Миколаївни

„Прогнозування і управління рівнем ґрунтових вод для підвищення екологічної безпеки забудованих територій України”,

поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Дисертаційна робота складається із анотації, вступу, п'яти розділів, списку використаних джерел, 7 додатків. Загальний обсяг роботи становить 166 сторінок. Дисертація містить 63 рисунки та 6 таблиць за текстом. Список використаних джерел кількістю 111 найменувань – на 13 сторінках. Сім додатків розміщено на 15 сторінках.

Актуальність теми дисертаційної роботи

Для значної кількості міст України характерне систематичне підвищення середнього рівня ґрунтових вод (РГВ) на урбанізованих територіях. Ґрунтові води є сприйнятливими до будь-яких антропогенних впливів, а зміни в їх режимі і якісному стані призводять до змін різних компонентів природного середовища. Одним з впливів, що часто спостерігається, є збільшення живлення ґрунтових вод, характерне для забудованих територій, яке призводить до підтоплення з усіма подальшими негативними наслідками – від деградації комунікацій, фундаментів до погіршення санітарних умов проживання населення.

Наразі у великих містах України, території яких зазнають підтоплення, практично відсутні системні спостереження за цим процесом, існуюча мережа контрольних свердловин або не діє, або зруйнована і у багатьох випадках потребує відновлення та організації системи моніторингу за рівнем ґрунтових вод.

Метою досліджень є підвищення рівня екологічної безпеки урбанізованих територій, що зазнають підтоплення ґрунтовими водами, шляхом наукового обґрунтування методів та засобів прогнозування та управління підтопленням.

У роботі проведено кількісне визначення впливу різних чинників на величину додаткового живлення у межах селітебних і промислових міських територій. Охарактеризовано природні і техногенні фактори, що призводять до підвищення рівня ґрунтових вод міських територій. Враховано такі техногенні чинники поповнення ґрунтових вод, як втрати води з систем водопостачання та водовідведення міст, втрати води з теплових мереж. Досліджено та встановлено, що втрати з водних комунікацій є ключовим чинником додаткового живлення, яке призводить до підтоплення міст.

До основних наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

Відгук надійшов до ради 29.03.2019р
Членки секретар спеціалізованої
вченої ради Д 55.05.04
І. Ю. Нолісова.

– уперше визначені крайові умови математичної моделі зміни рівня ґрунтових вод, що враховують вплив штучних покриттів поверхні ґрунту і евапотранспірацію для вдосконалення прогнозів та управління рівнем ґрунтових вод забудованих територій. При моделюванні зміни рівня ґрунтових вод розглянуто типові ділянки міської території, частково покриті штучними покриттями на поверхні ґрунту, де вплив природних і техногенних факторів відбувається тільки на вільній поверхні цих ділянок; розроблено прогноз максимально високого рівня ґрунтових вод в умовах природно-техногенних геосистем великих міст на прикладі м. Харків.

– для підвищення рівня екологічної безпеки міст України, обґрунтовано заходи оптимізації водного балансу ґрунтових вод шляхом регулювання основних режимоутворюючих факторів: зменшення втрат з водних комунікацій; збільшення водовідбору з водоносних горизонтів, гідравлічно зв'язаних з ґрунтовими водами; штучного відтоку ґрунтових вод за рахунок дренажів, що створюються при новому будівництві.

– науково обґрунтовано та експериментально встановлено період з найменшим проявом природних факторів для виявлення величини техногенного додаткового живлення ґрунтових вод.

– удосконалено теоретико-методологічні основи управління рівнем ґрунтових вод, які включають типову схему функціонування органів державного та місцевого управління та завдань попередження і ліквідації наслідків підтоплення, алгоритм дій у ході моніторингу за рівнем ґрунтових вод на підтоплених і потенційно підтоплених територіях.

Актуальність теми дисертаційного дослідження Серікової О. М. підтверджується також й тим, що робота проводилася в рамках виконання плану науково-дослідних робіт кафедри інженерної екології міст Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова за тематикою «Екологічно сталий розвиток урбосистем в контексті європейської інтеграції України» згідно з науково-технічною програмою Міністерства освіти і науки України (державний реєстраційний номер 0117U000679).

Значимість отриманих результатів для практичного використання

На основі одержаних фактичних даних про рівні ґрунтових вод (РГВ) в м. Харків з 2004 по 2017 рр. створено базу для прогнозу розвитку підтоплення в місті, розроблено рекомендації щодо впровадження практичних заходів з оптимізації статей водного балансу ґрунтових вод та напрямків використання дренажних вод, розроблено алгоритм дій у ході проведення моніторингу за РГВ на підтоплених і потенційно підтоплених територіях та Проект комплексу заходів з попередження розвитку підтоплення міської території великих міст з урахуванням європейського досвіду, що має підвищити рівень екологічної безпеки урбанізованих територій, які зазнають підтоплення ґрунтовими водами.

Результати дисертаційної роботи використані у навчальному процесі на кафедрі «Механіка суцільних середовищ та опір матеріалів» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» для студентів зі спеціальності «Комп'ютерні науки» (Довідка про впровадження від 26.09.2018 р.).

Аналіз основного змісту роботи

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, задачі, об'єкт і предмет дисертаційного дослідження, визначено наукову новизну і практичне значення роботи, а також особистий внесок автора дисертації.

У **першому розділі** надано аналіз сучасного стану питання підвищення РГВ і підтоплення забудованих територій України. Автор дослідила масштаби явища підтоплення у містах і визначила стан проблеми підтоплення в соціальному, екологічному та економічному аспектах життя. Обґрунтовано сучасні та майбутні екологічно небезпечні наслідки впливу цього явища на урбанізовані території України. Автор довела, що доцільним є підвищення екологічної безпеки урбанізованих територій, що зазнають підтоплення ґрунтовими водами, за рахунок наукового обґрунтування методів та засобів прогнозування розвитку підтоплення.

У **другому розділі** описані об'єкт та методи дослідження, методики проведення експериментів та оброблення одержаних результатів. Для виявлення реальних змін РГВ, автором були проведені натурні дослідження зміни РГВ на прикладі м. Харків, що прийнятий як мегаполіс у масштабах України, а окремі його території можуть розглядатись як типові для поширення результатів досліджень на інші міста з населенням близько 250 тис. Описано методи досліджень зміни РГВ забудованих територій, що проводились в спеціально обладнаних і пристосованих для цього свердловинах. У роботі було проведено кількісне визначення впливу різних чинників на величину додаткового живлення ґрунтових вод у межах селітебних і промислових територій. Описано методику оптимізації статей водного балансу ґрунтових вод для забезпечення екологічної безпеки підтоплених територій великих міст, що включає методи ранжування факторів підтоплення за значимістю впливу. Описано методи математичного моделювання зміни РГВ урбанізованих територій. Використані математичні методи (аналітичне розв'язання диференціальних рівнянь фільтрації із залученням комп'ютерної програми Maple) для математичного моделювання параметрів протифільтраційної завіси та зміни рівня ґрунтових вод забудованих територій. Описано методи математичного моделювання параметрів протифільтраційної завіси для захисту автодоріг від підтоплення.

У **третьому розділі** досліджено зміну РГВ у великому місті за період з 2004 по 2017 рр. на прикладі м. Харків та визначено залежність між РГВ і кількістю атмосферних опадів через розрахунок коефіцієнту їх кореляції для свердловин за кожний рік досліджень. Наявні дані досліджень вказують, що в останнє десятиліття в Харкові спостерігається відносно сталий режим рівнів

грунтових вод, зумовлений балансуванням з витратною статтею – евапотранспірацією, яка суттєво збільшується при наближенні РГВ до поверхні землі. Вказано, що сучасний рівень РГВ на великій частині території Харкова суттєво підвищений відносно природного (з посиланням на літературні джерела). Для реального відображення природного процесу з додатковим живленням і впливом евапотранспірації з метою управління цим процесом у межах міст запропоновано створити математичну модель зміни рівня ґрунтових вод.

У четвертому розділі автором розроблено математичну модель зміни рівня ґрунтових вод в прямій та зворотній задачі, що враховує вплив штучних покриттів поверхні ґрунту і евапотранспірацію, розроблено прогноз максимально високих РГВ для м. Харків без врахування дії евапотранспірації на перспективу у 50 років. З метою оптимізації водного балансу підземних вод для забезпечення екологічної безпеки підтоплених територій великого міста, проведено балансування видаткових та прибуткових статей. Розроблено прогноз зміни РГВ з урахуванням дії евапотранспірації з перспективою на 50 років, для територій вільних від штучних покриттів. Автором доведено, що поширення площі штучних покриттів по території міста має сприяти зниженню дії евапотранспірації та стійкому підвищенню РГВ і розвитку підтоплення. Проведено порівняння результатів моделювання та даних натурних спостережень і вказано на адекватність даних, отриманих за результатами моделювання процесів з використанням створеної моделі та фактичних даних, з відносним відхиленням не більше 20%. Вказано, що врахування дії евапотранспірації за глибиною дозволяє підвищити точність прогнозу зміни РГВ.

П'ятий розділ присвячено вирішенню проблеми попередження підтоплення. Автором запропоновано інженерний захід захисту дорожнього полотна від шкідливої дії ґрунтових вод – встановлення протифільтраційної завіси вздовж автошляху та математичне моделювання параметрів протифільтраційних завіс, яке дозволяє ефективно використовувати їх в боротьбі з підтопленням автошляхів.

Автором розроблено програму заходів для попередження підтоплення територій великих міст, що має забезпечити:

- раціональне використання водних ресурсів шляхом обґрунтування та скорочення нормативів водоспоживання, підвищення надійності водопостачання та водовідведення, подальше використання відкачуваної підземної води для технічних потреб промисловості та міського господарства;

- запобігання негативного впливу на навколишнє середовище від процесу підтоплення: Запобігання подальшого розвитку процесу підтоплення, пом'якшення наслідків впливу підтоплення на довкілля, прогнозування зміни рівня ґрунтових вод за допомогою математичного моделювання та застосування попереджувальних заходів на етапі планування будівельної діяльності;

– оптимізацію статей водного балансу на основі результатів математичного моделювання зміни рівня ґрунтових вод та методів варіативної статистики.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі Серікової О. М. вважаю достатньою. Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, відповідають вимогам до такого виду досліджень. Високий рівень обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх вірогідність забезпечені:

– професійним вирішенням автором низки наукових завдань, що сприяло реалізації поставленої мети дослідження, та адекватністю структурно-логічної схеми дослідження визначеній меті: кожен наступний розділ чи підрозділ органічно пов'язаний з попереднім і доповнює його;

– використанням широкої бази літературних джерел за темою дисертації і достатнім масивом аналітичних даних (список використаної літератури включає 111 найменувань);

– відповідності предметної спрямованості дисертаційного дослідження паспорту наукової спеціальності 21.06.01 «екологічна безпека»;

– достатньою географією апробації отриманих результатів на науково-практичних конференціях, у тому числі й міжнародних.

Результати досліджень автора пройшли широку апробацію на міжнародних науково-технічних і науково-практичних конференціях (у тому числі за кордоном), що свідчить про достатній рівень поінформованості українських й зарубіжних науковців та фахівців щодо виконаних **Серіковою О.М.** наукових і практичних розробок.

Повнота викладення основних положень дисертації в опублікованих працях.

Основні наукові положення і висновки дисертації висвітлено у 23 наукових працях: 11 статей, з них 7 – у спеціалізованих виданнях, що входять до переліку МОН України, а з них 3 – в виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами даних, 12 тез доповідей конференцій. Кількість, обсяг та зміст друкованих праць відповідають вимогам МОН України щодо публікацій основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук і є підставою авторові щодо публічного захисту дисертації. Наведені в авторефераті наукові положення, висновки і рекомендації в повному обсязі розкриті й обґрунтовані в тексті дисертації.

Достовірність отриманих результатів

Ознайомлення зі змістом дисертації, основними публікаціями та з авторефератом дозволяє визнати, що мету дослідження досягнуто. Це

знайшло відображення в основних положеннях роботи, які сформульовані автором особисто і характеризуються певною науковою новизною.

Достовірність та обґрунтованість основних наукових положень дисертаційної роботи Серікової О. М. підтверджується їх апробацією на науково-практичних конференціях, публікаціями у вітчизняних наукових фахових виданнях, за кордоном, у наукових періодичних виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз, використанням у навчальному процесі. Результати досліджень добре узгоджуються з сучасними теоретичними та практичними даними щодо формування процесів підвищення РГВ.

Методичний рівень проведених досліджень

Достатній ступінь достовірності та обґрунтованості наукових висновків і рекомендацій отриманих і розроблених автором, підтверджується застосуванням сучасних методів вимірювань та методології їх проведення.

Редакційний аналіз

Дисертація оформлена відповідно до Вимог до оформлення дисертації, затверджених Наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017.

Відповідність тексту автореферату і дисертації

Детальний аналіз представленого рукопису дисертації та автореферату дисертації підтверджує відповідність основних положень, викладених у авторефераті та рукопису дисертації.

Дискусійні положення та зауваження за змістом дисертації

Не зважаючи на зазначені позитивні характеристики дисертаційної роботи, вона, на мій погляд, не позбавлена певних недоліків та дискусійних положень. Зокрема, вважаю за необхідне надати такі зауваження:

1. У роботі (п. 2.1, с. 55, Рис. 2.2) автором наведено дуже спрощену схему рівнеміра, за допомогою якого проводились вимірювання рівнів ґрунтових вод. Бажано було б навести більш детальну схему функціонування рівнеміра.

2. Потребує більш детального обґрунтування у Розділі 2 вибір досліджуваної території м. Харків як типового міста України.

3. Не дивлячись на практичну цінність Розділу 2 дисертації, варто було б більш ґрунтовно описати методику дослідження впливу техногенних чинників на зміну рівня ґрунтових вод (у підрозділі 2.2).

4. У Розділі 5 п. 5.1 потребує додаткового обґрунтування та деталізації умов проведення інженерних заходів щодо захисту автодоріг від шкідливої дії ґрунтових вод, таких як встановлення протифільтраційних завіс та визначення їх доцільності.

5. До підрозділу 5.4 Розділу 5 дисертації необхідні додаткові пояснення, у чому є зміна парадигми управління підтопленням і як це впливає на процес контролю зміни рівня ґрунтових вод.

6. У дисертаційній роботі трапляються випадки не зовсім коректного представлення матеріалів, зокрема оформлення рисунків 2.3, 3.1, 4.8, Д 1 додатку Д та тлумачення значень коефіцієнтів кореляції в розділі 3.

Наведені зауваження не знижують загального позитивного враження від дисертаційної роботи й можуть розглядатись як побажання для урахування їх у оформленні результатів подальших досліджень.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота **Серікової Олени Миколаївни «Прогнозування і управління рівнем ґрунтових вод для підвищення екологічної безпеки забудованих територій України»** за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека.

Дисертаційна робота Серікової О.М. є актуальною щодо наукового обґрунтування організаційно-технічних рішень, направлених на управління рівнем ґрунтових вод для підвищення екологічної безпеки забудованих територій України. Мета роботи досягнута.

У дисертаційній роботі вирішено конкретну науково-прикладну проблему, дисертація містить низку нових положень, які є особистими здобутками автора та мають наукову новизну і цінність, позитивне значення для подальшого підвищення рівня екологічної безпеки забудованих територій. Зміст дисертації у встановленому нормативними актами обсязі та формі відображений в авторефераті.

Дисертаційна робота є завершеним дослідженням, містить наукову новизну та практичну користь, відповідає вимогам, які висуваються до кандидатських дисертацій ДАК МОН України - п.п. 9, 11, 12, 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24.07.2013, а її автор **Серікова Олена Миколаївна** заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент,
доцент кафедри прикладної
гідроаеромеханіки
Сумського державного університету,
доктор технічних наук, доцент

М. І. Сотник



Сотник М.І.
проф. *Сотник М.І.*
відділу кадрів



І.Г. Гусак / Декан факультету ТЕСЕТ. 7