

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/337919601>

Моніторинг рівнів ґрунтових вод для виявлення загрози підтоплення міських територій

Conference Paper · September 2019

CITATIONS

0

READ

1

3 authors, including:



[Elena Serikova](#)

National University of Civil Defence of Ukraine

19 PUBLICATIONS 17 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[E. A. Strelnikova](#)

National Academy of Sciences of Ukraine

101 PUBLICATIONS 281 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Kyiv region, Volodarka. [View project](#)



BEM and FEM in Fluid structure interaction [View project](#)

Сєрікова О. М., канд. техн. наук,

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків, Україна

Пісня Л. А., канд. техн. наук,

Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», м. Харків, Україна

Стрельнікова О. О., д-р техн. наук

Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України, м. Харків, Україна

МОНІТОРИНГ РІВНІВ ҐРУНТОВИХ ВОД ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗИ ПІДТОПЛЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Підтоплення призводить до руйнування матеріалів підземних комунікацій, забруднення усього підземного простору міст, зокрема верхніх горизонтів підземних вод, виникнення болотистих ділянок і затоплення підземних приміщень у житлових будинках. Такі процеси провокують розвиток цілого ряду екологічно небезпечних біологічних та фізико-хімічних явищ: активного розмноження кровососних комах, появи аскоміцетів, утворення отруйних випарів у повітрі, що шкідливо позначається на здоров'ї населення і спричиняє значні матеріальні збитки. Забезпечення екологічної безпеки територій, що зазнають підтоплення, шляхом попередження розвитку та ліквідації негативних наслідків цього процесу, є важливим завданням підтримання сталого розвитку міст. Для значної кількості міст України характерне систематичне підвищення середнього рівня ґрунтових вод (РГВ) на забудованих територіях та розширення ділянок підтоплення. У 2017 році площа підтоплення становила 89,062 тис. км² (8,9 млн га), а кількість підтоплених населених пунктів складала 4747. Цей список починають великі міста України [1].

На теперішній час залишаються актуальними завдання комплексної оцінки техногенного впливу великих міст на РГВ та прогнозування його зміни, враховуючи натурні дослідження та розроблення математичних моделей для підвищення рівня екологічної безпеки урбанізованих територій, що зазнають підтоплення.

Аналіз наукових досліджень показав, що у великих містах України насамперед відсутня необхідна моніторингова система контролю за режимом ґрунтових вод, спричинена економічними труднощами, тому оцінка та прогнозування розвитку процесу підтоплення останніх років на цих територіях значно ускладнюється. Методи та методики прогнозу підтоплення міських територій потребують розробки моделей, що враховують такі комплексні техногенні фактори, як: штучні покриття, які зменшують транспірацію через рослини, випаровування з ґрунтових вод та зміну водного балансу підземних вод під впливом додаткового живлення і водовідбору з ґрунтових вод. Таким чином, дослідження процесів та чинників зміни РГВ під час прогнозування максимального їх підняття, що дозволить кількісно оцінити ризик підтоплення, є актуальною науково-прикладною задачею у розрізі екологічної безпеки великих міст.

Фактори, що впливають на розвиток підтоплення на міських територіях описані в роботах Абрамова С. К. [2], Дегтярьова Б. М., Стрижельчика Г. Г. [3], Шестопалова В. М., Яковлева Є. А. [4,5] та інш.

Не зважаючи на те, що об'єми водопостачання та відповідно втрат води у зв'язку зі зниженням потужностей виробництва на рубежі ХХ і ХХІ століть зменшилися, підтоплення у містах продовжує прогресувати [6]. Існуючі заходи боротьби з підтопленням (попередження та ліквідація) міських територій в Україні та в світі не забезпечують очікуваного результату. Таким чином, нагальною потребою є підвищення рівня екологічної безпеки урбанізованих територій, що зазнають підтоплення ґрунтовими водами, за рахунок наукового обґрунтування методів та засобів прогнозування розвитку підтоплення [7].

З'ясовано, що більша частина мережі наглядових свердловин в м. Харків, яка створена в 80–ті роки для контролю РГВ, вийшла з ладу. Згідно офіційних джерел, водопостачання міста Харкова з мергельно-крейдового водоносного горизонту та спостереження за рівнями підземних вод цього горизонту не відбувається [8]. Розташування постів спостережень та точки контролю за РГВ, що розглядаються в роботі, надано на рис. 1. Точки А, Б, В – режимні водопункти державної спостережної мережі у м. Харків.

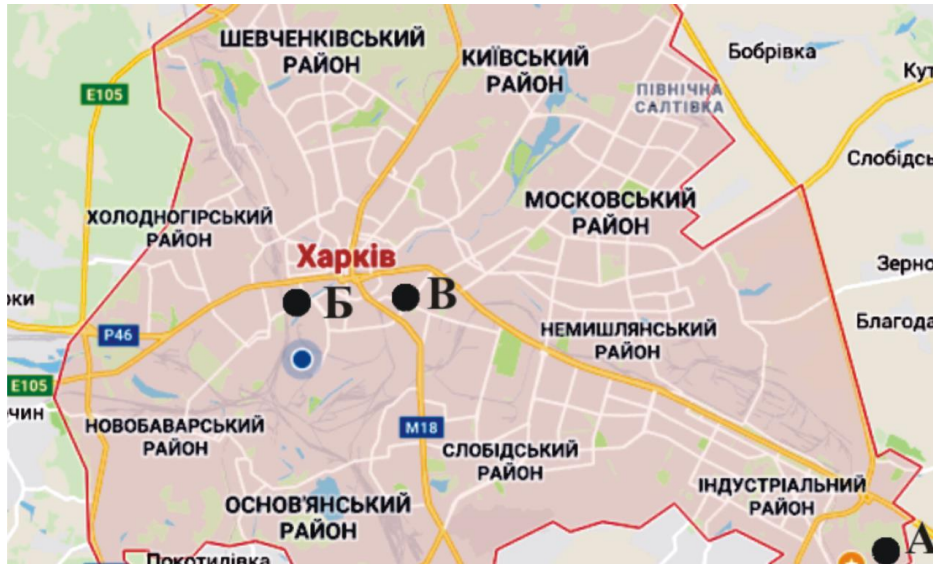


Рисунок 1 – Пункти спостереження за РГВ за період з 2004 по 2017 рр.

Точки А, Б, В на ділянці, що розглядається, знаходяться посеред приватного сектору, де більша частина території незабудована та озеленена, що сприяє інтенсифікації процесу евапотранспірації. Зміна РГВ за багаторічний період в свердловинах на ТОВ «САН ІНБЕВ Україна» (точка А), на вул. Конторській (раніше Червоножовтнева, точка Б) та на вул. О. Невського (точка В) наведена на рис. 2, 3, 4 відповідно.

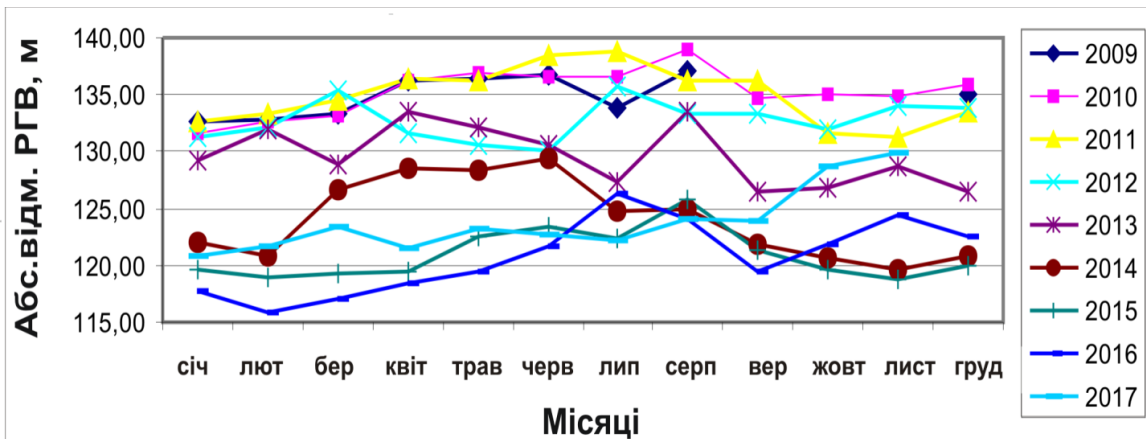


Рисунок 2 – Зміна РГВ в свердловині ТОВ «САН ІНБЕВ Україна» з 2009 по 2017 рр.

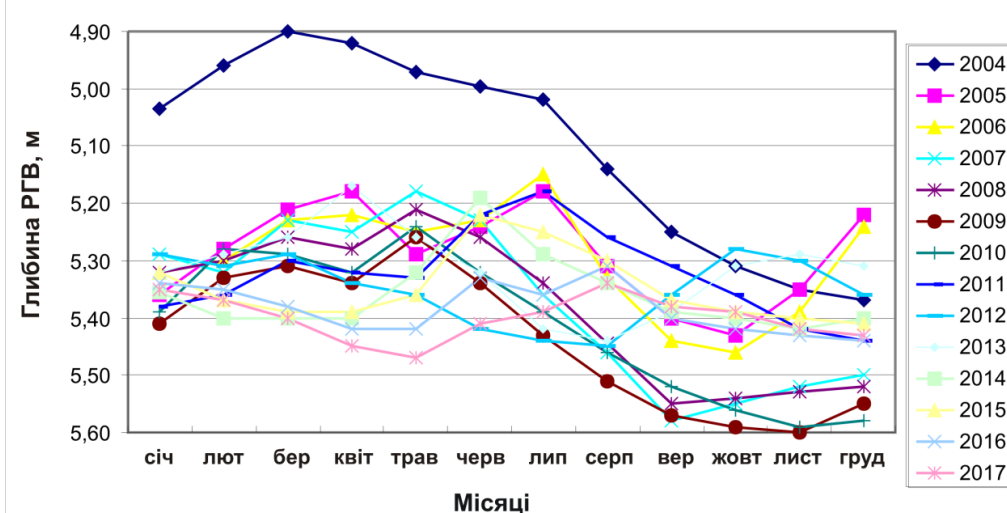


Рисунок 3 – Зміна РГВ в свердловині на вул. Конторській з 2004 по 2017 рр.

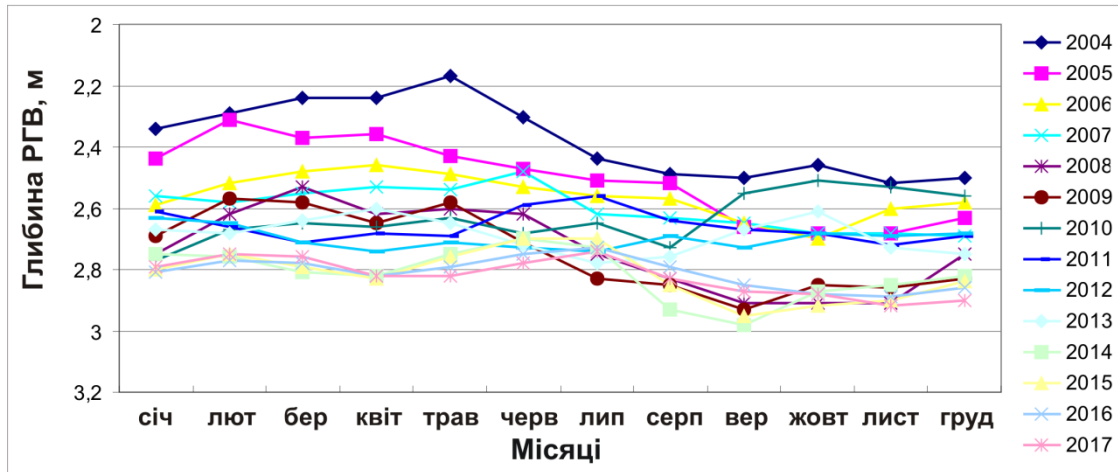


Рисунок 4 – Зміна РГВ в свердловині на вул. О. Невського з 2004 по 2017 рр.

Порівняння річних сумарних значень кількості опадів та середніх значень абсолютних відміток і глибини залягання РГВ в свердловинах на ТОВ «САН ІНБЕВ Україна» (точка А), на вул. Конторській (точка Б) та на вул. О. Невського (точка В) представлено на рис. 5, 6, 7 відповідно.

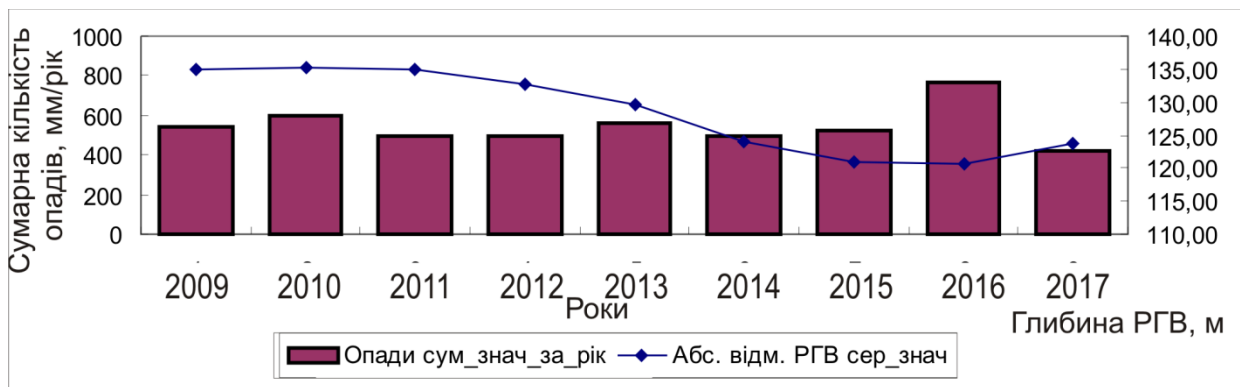


Рисунок 5 – Порівняння річних сумарних значень опадів та середніх значень абсолютних відміток в свердловині ТОВ «САН ІНБЕВ Україна» в період з 2009 по 2017 рр.

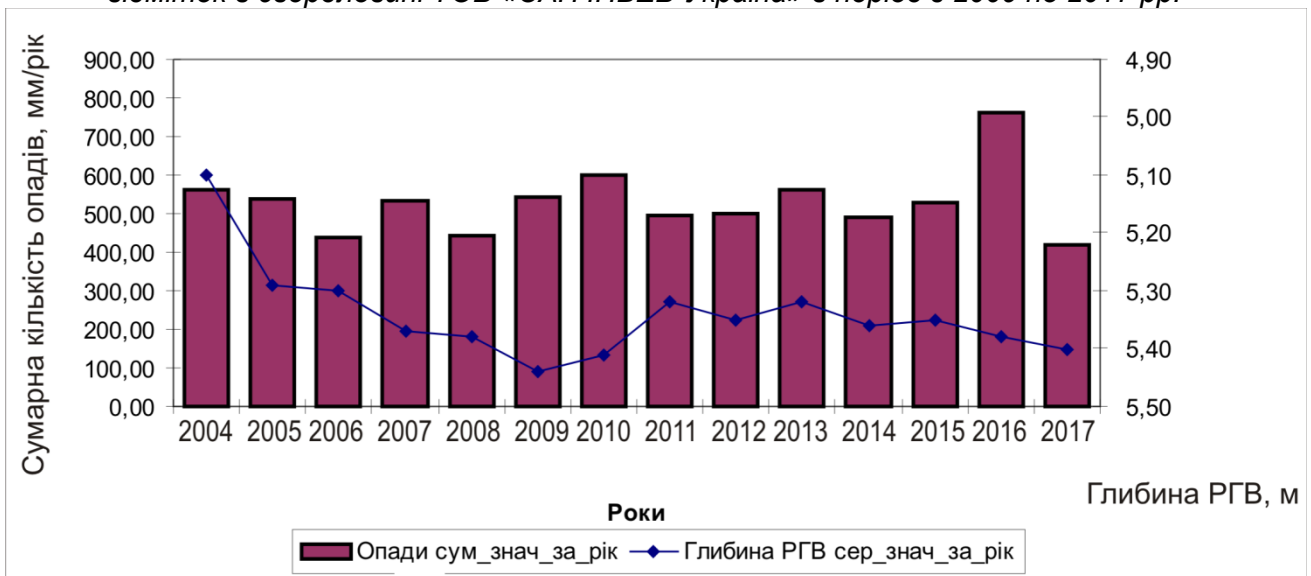


Рисунок 6 – Порівняння річних сумарних значень опадів та середньорічної глибини залягання РГВ в свердловині на вул. Конторській в період з 2004 по 2017 рр.

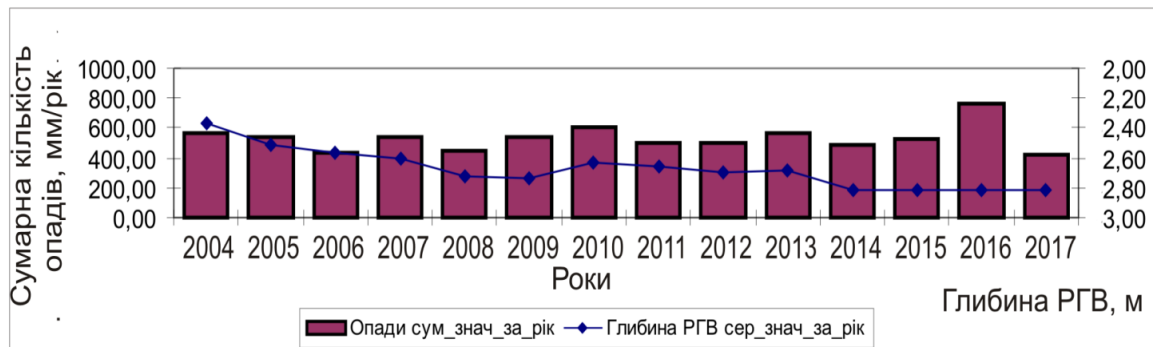


Рисунок 7 – Порівняння річних сумарних значень опадів та середньорічної глибини залягання РГВ в свердловині на вул. О. Невського в період з 2004 по 2017 рр.

Встановлено, що вплив опадів на рівень ґрунтових вод найбільш чітко проявляється з січня по вересень. У зимовий, весняний та літній періоди техногенний вплив на РГВ маскується за рахунок масового танення снігу та випаровування відповідно. Незначне підвищення рівня ґрунтових вод, що спостерігалось в досліджуваних водопунктах в осінній період на тлі зниження кількості опадів, може мати техногенну природу – наприклад, може бути викликане втратами води з підземних комунікацій, або пов'язане зі зменшенням водовідбору. Експериментально встановлено, що в осінній період найменше проявляються природні фактори, отже цей сезон найоптимальніший для виявлення техногенного навантаження на рівень ґрунтових вод.

Таким чином, в цілому, наявні дані вказують, що в останнє десятиліття в Харкові спостерігається відносно сталий режим рівнів ґрунтових вод, зумовлений балансуванням з витратною статтею – евапотранспірацією, яка суттєво збільшується при наближенні РГВ до поверхні землі. Але сучасний рівень РГВ на великій частині території Харкова суттєво підвищений відносно природного, на що вказують літературні джерела. Для реального відображення природного процесу з додатковим живленням і впливом евапотранспірації з метою управління цим процесом у межах міст доцільно створити математичну модель зміни рівня ґрунтових вод з такими умовами [9].

Література

1. Серікова, О.М. Прогнозування і управління рівнем ґрунтових вод для підвищення екологічної безпеки забудованих територій України: дисертація канд. техн. наук, спец.: 21.06.01 – екологічна безпека / О.М. Серікова; наук. кер. В.В. Яковлев. - Х.: Харківський нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова, 2019. - 166 с.
2. Абрамов С. К., Дзекцер Е. С., Гавшина З. П. Факторы подтопления территорий промышленных предприятий и меры борьбы с ними. Промышленное строительство. 1971. № 1. С. 21–32.
3. Стрижельчик Г. Г. Концептуальные вопросы борьбы с подтоплением городских территорий. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. 2003. № 6. С. 24–27.
4. Яковлев Є. О., Трофимчук О. М., Закорчевна Н. Б., Госк Е. Регіональне підтоплення міст та селищ України як фактор її національної безпеки. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. 2003. № 6. С. 12–23.
5. Яковлев Є. О. Про необхідність зниження екологічних та соціальноекономічних загроз регіонального підтоплення земель в Україні. Матеріали 5-ої науково-практичної конференції. Київ, 2007. С. 5–14.
6. Sierikova E., Strelnikova E. Environmental safety of building development on the kharkiv city flooding areas example. Noble International Journal of Scientific Research. Vol. 03, No. 08. 2019. pp. 72-78.
7. Серікова Е. Н., Яковлев В. В. Роль управленческих методов в предотвращении подтопления городов. Науковий вісник будівництва. 2012. № 68. С. 382–387.
8. Серікова Е. Н., Стрельникова Е. А. Изменение уровня грунтовых вод в городской экосистеме г. Харькова. Вісник НТУ«ХПІ». 2016. № 4 (1176). С.132–137.
9. Серікова Е. Н., Стрельникова Е. А., Яковлев В. В., Анищенко Л. Я., Писня Л. А. Оценка адекватности предлагаемой математической модели прогноза на фактических данных мониторинга уровня грунтовых вод в центральной части г. Харькова. Scientific Journal «ScienceRise». №11(40). 2017. С. 43–47.