

УДК 504.4:556.166(477.64-21 Бердянськ)

*Сапун Тетяна Олександрівна, Блищик Маргарита Валеріївна*  
*Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького*  
*Мелітополь, Україна*

## **ПРОБЛЕМА ПІДТОПЛЕННЯ МІСТА БЕРДЯНСЬК**

**Аннотація:** *С целью определения уровня опасности геологических процессов в г. Бердянск, проведено изучения причин природного и техногенного подтопления территории. Благодаря данным исследованиям установлено, что основной причиной развития неблагоприятных процессов является постоянное техногенное снабжение грунтовых вод, интенсивная эксплуатация подземных вод, развитие депрессионных воронок, которые достигают Бердянских озер, а также берегов Азовского моря.*

**Ключевые слова:** *город, Азовское море, подтопление, район, подрайон.*

*Sapun Tetyana, Blyshchik Margarita*  
*Melitopol State Pedagogical University named after Bogdan Khmelnytsky*  
*Melitopol, Ukraine*

## **THE PROBLEM OF FLOODING BERDYANSK**

**Abstract:** *In order to determine the level of danger of geological processes in Berdyansk, the study of the causes of natural and man-made flooding of the territory. Thanks to these studies, it was found that the main reason for the development of adverse processes is the constant man-made supply of groundwater, intensive operation of groundwater, the development of depression craters that reach the Berdyansk lakes and the shores of the Azov Sea.*

**Key words:** *city, Azov sea, flooding, district, sub-district.*

В період експлуатації існуючої забудови м. Бердянськ сезонний взаємозв'язок ґрунтових вод та моря значно порушується, в першу чергу за рахунок збільшення у 1,5-2,5 разів (проти природного надходження) ґрунтових вод у море та збільшення перетоку у нижній водоносний горизонт.

Головні причини, що обумовлюють несприятливі зміни в нижній частині міста, пов'язані з подальшим техногенним живленням ґрунтових вод, розвитком процесів підтоплення, а також з інтенсивною експлуатацією підземних вод з метою водопостачання та розвитком депресійних воронки, що досягають озер та берега моря. Крім того, вони пов'язані ще й із виконанням підсипки ділянок території без дренажу.

На розвиток підтоплення значно впливає плаский рельєф місцевості та незначне перевищення відміток землі над рівнем моря.

Згінно-нагінні явища Азовського моря ускладнюють поверхневий водовідвід та створюють підпір на випусках дощової каналізації. Амплітуда згінно-нагінних коливань в районі м. Бердянськ складає 2,0 м [1]. Хвильова дія також суттєво впливає на гирло водовипусків, викликаючи їх затоплення. Хвилі створюють валики з морського піску, що заважають повільному стоку води з каналів.

У центральному та Східному районах нижньої частини міста є дощова каналізація, загальною протяжністю 22 км, у тому числі 19 км відкритої лоткової мережі з п'ятьма випусками в море та 3 км закритої [2]. Лотки мають прямокутний зріз, виконані із цегли, бутобетону та залізобетону, місцями вони перекриті металічними та залізобетонними плитами. Наявність водонепроникних матеріалів у кладці старих водостоків та фільтруючих стиків залізобетонних лотків дозволяє використовувати їх у якості відкритого дренажу, який забезпечує норму осушення від 0,5 до 1,0 м.

Головні гілки лоткової сітки проходять по наступним вулицям: вул. 12 Грудня, пр. Держинського, пр. Праці, пр. Леніна, вул. Карла Маркса, вул. Петровського, вул. Енгельса, пр. Пролетарський.

На ділянці території індивідуальної забудови від заводу "Дормаш" до вул. Бородіна за проектом інституту "УкркомунНДІпроект" збудовані дренажно-водовідвідні канали із збірних залізобетонних лотків з фільтруючими стиками. Вода, що відводиться, збирається у став-відстійник, який розташовується на вільній території біля перехрестя вул. Рудневої та

вул. Бородіна. З накопичувального ставка вода за допомогою насосної станції перекачується у водовідвідний канал (балка Собача).

На сільськогосподарських землях у нижній частині міста від вул. Бородіна до лиманних озер є зруйнована мережа земляних меліоративних каналів. Канали були потрібні для осушення цієї території та для відводу поверхневих вод у лиманні озера. Від східного уступу корінного схилу до курортної зони є частково зруйнована земляна дамба висотою 1,5 м, яка захищала нижню частину міста від затоплення паводковими водами р. Берда [3].

Високе положення рівня ґрунтових вод створює несприятливі умови для будівництва та експлуатації підземних споруд і комунікацій, знижує несучу здатність ґрунтів, сприяє розвитку ерозійних і зсувних процесів, погіршує санітарно-гігієнічний стан міської території.

Площа підтоплених територій міста з глибиною залягання ґрунтових вод 0-1 м від поверхні землі дорівнює 1680 га, що становить 20 % від загальної площі міста.

Підтоплення спостерігається переважно в нижній частині міста (Центральний і Східний райони, курортна зона).

На даний час велика частина території в результаті забудови міста або сільськогосподарського використання спланована, відзначаються ділянки з плановим підсіпанням території, а також нерегульоване поширення звалищ, ям і руйнувань піщаних дюн.

Характерною особливістю даної частини району є поширення численних озер вздовж східного кордону суші і Азовського моря, починаючи від гирла р. Берда до Бердянської коси [4]. Озера поблизу р. Берда наповнюються в період паводку прісною водою і тому вода в них менше солонна, ніж в інших озерах, що мають переважний зв'язок із морем.

Відбулося вимокання садів і виноградників у Східному районі міста. Раніше використовувані під виноградники сільськогосподарські землі в даний час викидні. Вимокання деревно-чагарникової рослинності веде до погіршення

екологічної обстановки, до збільшення прибуткової частини водного балансу, що йде на поповнення ґрунтових вод за рахунок зменшення транспірації.

Здійснювані в обмежених обсягах і в аварійному порядку заходи з ліквідації підтоплення не дають належного ефекту.

Територія м. Бердянськ можна умовно розділити на два району.

*Перший район* – це потенційно підтоплювана територія пліоценової тераси, яку займає верхня частина міста.

*Другий район* являє собою територію, підтоплену в природних умовах, яка розташована в межах морської акумулятивної рівнини (нижня частина міста). Район характеризується поширенням сучасних морських і лиманно-морських відкладень, представлених пісками, черепашкою, мулами, суглинками і глинами. Ґрунтові води залягають в різнозернистих пісках з черепашкою і в мулах, які підстилаються суглинками і глинами. Потужність обводнених пісків 3-5 м, коефіцієнт фільтрації 2-10 м/добу (для горизонтів з черепашкою – 40-60 м/добу), рівень ґрунтових вод залягає на глибині 0,5-1,5 м, амплітуда сезонних коливань становить 0,2-11 м. Суглинки та глини приймаються за відносний роздільний шар. Рівні водоносного горизонту, що залягає нижче роздільного шару, знаходяться на позначках -0,5-0,5 м, амплітуда сезонних коливань становить 0,1-0,4 м. У другому районі виділяються три підрайони.

*Підрайон Па.* Територія переважно Центральної частини міста. Ця ділянка являє собою площу відносно ускладненого водообміну ґрунтових вод.

*Підрайон Пб.* Територія існуючої і перспективної забудови Східного району, а також колишні сільськогосподарські землі в районі поширення озер і берега Азовського моря. Потік ґрунтових вод, що залягає в лиманно-морських відкладах пісків з черепашкою, спрямований тут від області їх розтікання з боку корінного уступу до Азовського моря.

Як показують складові водного балансу (табл. 1) під впливом техногенної діяльності, інфільтраційного навантаження водозаборів з підземних горизонтів

у спостережуваний і прогнозований періоди змінився напрямок потоку підземних вод з висхідного на низхідний і в результаті цього:

- збільшилася витрата води, що фільтрується з озер і як наслідок, їх розсолення;
- у літній період збільшилось перетікання води з моря в підземні води з переміщенням її углиб території.

Таблиця 1.

Гідрогеологічне районування за умовами підтоплення

Гідрогеологічне районування			Архітектурно-планувальний	Потужність шарів, м	Глибина залягання водотриву, м	Фільтраційні показники			Глибина залягання рівня ґрунтових вод, мм	Оцінка підтоплення території
Район	Підрайон	Типовий розріз				коефіцієнт фільтрації (к <sub>ф</sub> ), м/добу	водовіддача (к <sub>в</sub> ), м/добу	інфільтрація м/добу		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II	IIб	сучасні та лиманно-морські піски, черепашка а суглинки, глини	частково Східний район, курортно-рекреаційна зона	3–5	5	2–10	0,2	0,001	0,5–1,5	підтоплений
	IIв	сучасні та лиманно-морські піски, черепашка а суглинки, глини	частково Східний район	3–5	5	2–10	0,2	0,001	0,5–1,5	підтоплений

*Підрайон IIв.* Являє собою перехідну зону між еколого-гідрогеологічними умовами, розглянутими в підрайонах IIа і IIб. Підрайон охоплює вододільний простір ґрунтового потоку, що рухається з одного боку до Бердянської затоки і з іншого боку – до озер і Азовського моря.

Воднобалансові характеристики показують для другого району тісну залежність гідродинамічної обстановки від водності і сезонів року. Істотний вплив на динаміку рівня ґрунтових вод має організація поверхневого

водовідводу, витоки з мереж, а також порушення природних умов випаровування вологи через будівельні підсіпки, зниження рельєфу і захист поверхні покриттями контурів будівель.

Намічене генеральним планом нове будівництво в нижній частині міста, розвиток курортно-оздоровчої та зеленої зон вимагає, одночасно з дренажуванням, підсіпки території на висоту 1,5-2,0 м від існуючих позначок землі. Значні обсяги ґрунту для підсіпки території (5355 тис.м<sup>3</sup> для ділянок, призначених під розміщення баз відпочинку і зелених насаджень [3]) передбачають необхідність зміни архітектурно-планувальних рішень і їх детальне техніко-економічне обґрунтування, яке виконати в рамках цієї схеми не надається можливим. Альтернативою будівельного освоєння цієї території, що відокремлює місто від зони лиманів, берега моря і курорту, може бути створення буферної, охоронної зони уздовж узбережжя Азовського моря, в межах якої повинні бути забезпечені умови для відновлення вихідної екогідролітогенної обстановки. Здійснювані в обмежених обсягах і в аварійному порядку заходи з ліквідації підтоплення не дають належного ефекту.

Аналізуючи вище згаданий матеріал ми доходимо висновку, що головними причинами підтоплення території м. Бердянськ є природні фактори:

- приуроченість території міста до акумулятивної рівнини Азовського моря і заплавної частини річки Берда;
- підпір ґрунтових вод Азовським морем;
- плаский рельєф місцевості, що ускладнює відхід поверхневих вод.

Крім того, на розвиток підтоплення істотно впливають і техногенні фактори:

- відсутність організованого відводу поверхневих вод;
- незадовільне вертикальне планування (як правило, позначки доріг перевищують відмосток на 0,5-1,0 м);
- руйнування раніше існуючої відкритої дренажно-водовідвідної системи;

- необґрунтоване будівництво залізобетонного, магістрального каналу, що перешкоджає природному дренаванню і ліквідації дренажного каналу, який забезпечував надійне водовідведення прилеглих територій;
- будівництво будинків, споруд та інженерних комунікацій без локальних і супутніх дренажів;
- недостатній розвиток зливової каналізації (побудовано 17 км мереж при мінімальній потребі 40 км);
- незадовільний стан експлуатації споруд інженерного захисту території, у зв'язку з відсутністю необхідної служби.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРА:**

1. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоecологічний стан: монографія / Л.М. Даценко, В.В. Молодиченко, О.В. Непша та ін., від. ред. Л.М. Даценко. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014, С.128-145.
2. Довганюк П. Д. Моніторинг геологічного середовища території Запорізької області (2001-2006 рр.) / П. Д. Довганюк, Бердянськ : Бердянська ПГП КП “Південукргеологія”, 2006. – . – (Укр. територіальний геол.фонд. №60398 ).Кн.1. – Текст. – 162 арк.; в т. ч. 66 фото; мал.; – 114 с.
3. Програма моніторингу довкілля Запорізької області [В.В. Головін, Н.І. Гарощук, В.Т. Коба та ін.]. – Запоріжжя: Запорізька обласна державна адміністрація, Державне управління екології та природних ресурсів в Запорізькій області, Запорізька міська рада, Комунальне науково-виробниче підприємство «Екоцентр», 2001. – 181 с.
4. Балюк С.А., Мірошніченко М.М., Фатєєв А.І. Звіт про науково-дослідну роботу. Екологічні дослідження забруднення ґрунтів на території м. Бердянськ. – Харків: ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського», 2002. – 123 с.