

УДК 556.555.7+911.52

**СУЧАСНИЙ СТАН ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ
РОЗВИТКУ ПРОЦЕСІВ ПРОСІДАННЯ І ПІДТОПЛЕННЯ В МЕЖАХ
ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ**

Є. Іванов, М. Кобелька

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000, Україна*

Проаналізовано закономірності просідання і підтоплення в межах гірничопромислових територій. Схарактеризовано сучасний стан, інтенсивність і тенденції подальшого розвитку цих процесів у Червоноградському гірничопромисловому районі.

Ключові слова: гірничопромислова територія, просідання, підтоплення, заболочення.

Видобування і збагачення корисних копалин призводить до активізації небезпечних природно-антропогенних процесів, що спричинюють трансформацію ландшафтів у гірничопромислових районах, незворотних змін у природному середовищі. Найвідчутніше на стан довкілля гірничих регіонів впливають трансформаційні процеси, зумовлені розвитком процесів осідання земної поверхні, які призводять до утворення підтоплених і заболочених ділянок. Підтоплення і заболочення спричинює пошкодження та руйнування будівель і комунікацій гірничопромислових об'єктів, тривале виведення з обігу сільськогосподарських і лісових угідь тощо.

Останніми роками такі тенденції стали загрозливими, тому у Верховній Раді України 19 лютого 2003 р. відбулося сесійне слухання, на якому проблему підтоплення визнано загальнодержавною екологічною проблемою та затверджено обґрунтування проекту „Державної програми запобігання і боротьби з підтопленням земель в Україні” [1]. Однак через нерозуміння механізму виникнення і розвитку процесів просідання і підтоплення, а також недостатню обґрунтованість критеріїв визначення підтоплених, заболочених і перезволожених площ районів розробки різних видів корисних копалин відчутного прогресу у вирішенні цієї проблеми немає.

Проведені впродовж 1997–2005 рр. польові геоекологічні дослідження в межах Червоноградського гірничопромислового району (ЧГПР) [3–5] дали змогу проаналізувати й оцінити сучасний стан та інтенсивність розвитку процесів просідання і підтоплення. Вивчають проблему за алгоритмом, який передбачає: 1) польове знімання по маршрутах і проведення напівстаціонарних спостережень за станом підтоплених територій; 2) збирання та опрацювання інформації і побудова ландшафтної карти району дослідження (масштаб 1 : 25 000) як основи для дослідження процесів просідання і підтоплення; 3) виявлення і нанесення на карту ареалів просідання, підтоплення і вторинного заболочення; 4) оцінку причин виникнення, масштабності та інтенсивності розвитку цих процесів за майже 50-річний період; 5) визначення спрямованості розвитку процесів просідання і підтоплення на ділянках масштабного їх прояву за останні п'ять–

сім років (масштаб 1 : 5 000); 6) аналіз екологічних наслідків розвитку цих процесів та виявлення причин осушення частини підтоплених і заболочених площ; 7) обґрунтування системи конструктивно-географічних заходів, спрямованих на поліпшення геоecологічної ситуації. За основу програми досліджень взято праці В.І. Федотова [11, 12] і А.П. Красавіна [8].

Червоноградський гірничопромисловий район розміщений у центральній частині Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. Його вважають головним у басейні за запасами та обсягом видобування кам'яного вугілля в Західній Україні. Експлуатація шахт ЧГПР розпочалася 1957 р., загалом тут діяло 12 шахт. Сьогодні вони щороку видобувають близько 2,5 млн т вугілля, тоді як на початковій стадії експлуатації їхній щорічний видобуток становив 8–9 млн т [4, 6]. За останні п'ять років дві шахти виведено з експлуатації та законсервовано. У діючих шахтах на глибині 450–500 м розробляють два–чотири вугільні пласти, потужність яких зрідка досягає 1 м [9]. Частину видобутого вугілля очищують від решти породи на Червоноградській збагачувальній фабриці флотаційним способом.

1. Поняття просідання і підтоплення гірничопромислових територій. Розвиток процесів просідання і підтоплення в районах видобування корисних копалин шахтним способом треба розглядати нерозривно. Підземне розроблення покладів кам'яного вугілля, руд металів, солей та інших корисних копалин без заповнення шахтних просторів зумовлює просідання і відповідно, розвиток підтоплення. Однак інтенсивність розвитку цих процесів не перебуває в прямій залежності і, перш за все, визначена ландшафтною структурою (формами рельєфу, складом четвертинних відкладів, ґрунтами тощо) та гідрометеорологічними умовами в межах гірничопромислової території.

Під *просіданням земної поверхні* треба розуміти складний природно-антропогенний процес, зумовлений трансформуванням верхніх шарів земної кори, зміщенням гірських порід у процесі підземного розроблення корисних копалин, що призводить до зниження рівня земної поверхні та утворення депресійної лійки. Розвиток та інтенсивність просідання земної поверхні перевіряють за допомогою повторного чи періодичного геодезичного знімання в межах гірничопромислових територій. Одночасно з просіданням навколо відвалів, териконів, хвостосховищ і відстійників відбувається *статичне осідання земної поверхні*, зумовлене додатковим тиском цих гірничопромислових об'єктів на пухкі гірські відклади. Ці два процеси важко виокремити, тому осідання розглядають одночасно з іншими просадочними процесами.

Водночас процес просідання земної поверхні потрібно аналізувати разом з іншими деформаційними процесами. Як деформації треба розглядати всю сукупність розривів, зсувів, згинів і розтягувань–стискань шарів гірських порід. Прийнято, що співвідношення потужності просідання території та потужності вугільних пластів становить 0,7 : 1,0 [8], а решта відпрацьованого гірничого простору втрачається внаслідок різних деформаційних змін. Лише впродовж дуже тривалого часу ці деформації дотискаються масою гірських відкладів, які залягають вище від них, що призводить до дуже повільного (до 5 мм/рік) і довготривалого додаткового просідання гірничопромислових територій.

Досить часто підтопленням називають підвищення рівня поверхневих, підземних або ґрунтових вод, яке призводить до порушення господарської діяльності на певній території та зумовлює небажану для людини трансформацію водного режиму [13]. За умов такого широкого тлумачення процесу підтоплення, яке відображає не лише зовнішні ознаки (наприклад, підйом рівня ґрунтових вод вище рівня земної поверхні), а

й будь-які інші зміни гідроекологічних параметрів природного середовища, до нього треба зачислити небезпечні явища часткового чи постійного перезволоження поверхневого шару ґрунтів атмосферними і поверхневими водами, а також водами техногенного походження з гірничих виробок. Однак такі явища можуть бути спровоковані рясними опадами, зрошенням чи поверхневим стоком у знижені ділянки місцевості. За тривалістю прояву вони переважно короткочасні, а інколи й довготривалі, але не постійні [5].

Подібні природні й техногенні процеси сприяють виникненню як заболочених чи перезволожених, так і підтоплених територій. Уважають, що підтоплення відбувається в разі залягання ґрунтових вод на глибині до 0,5–1,5 м від рівня земної поверхні [13]. Цей критерій виділення підтоплених районів використовують, здебільшого, якщо потрібно розрахувати несприятливі для людини наслідки, пов'язані з затопленням підвальних приміщень, підземних конструкцій і комунікацій тощо. Згідно з такою думкою, підтоплення виникає раніше, ніж починається поверхнєве заболочення території, і не призводить до суттєвої трансформації гідрологічних умов гірничопромислового району.

Для вивчення геоекологічних проблем розроблення корисних копалин потрібно використовувати інше, чіткіше розуміння динамічних процесів підтоплення і заболочення. Їхнє трактування повинно ґрунтуватися на польовому зніманні та складанні геоекологічної карти. *Підтопленими територіями* треба називати знижені ділянки земної поверхні, на яких рівень поверхневих і ґрунтових вод є вищим від рівня земної поверхні або залягає на незначній глибині (до 0,5 м) та має сезонну тенденцію до підвищення, особливо в період танення снігу чи випадання зливових дощів. Такі ділянки повинні бути постійно або майже постійно (протягом більшої частини року) заповнені поверхневими і ґрунтовими водами, мати характерний ґрунтовий і рослинний покрив, щоб їх можна було легко наносити на карту під час польового знімання або дешифрувати за допомогою аеро- чи космознімків. У межах гірничопромислових територій підтоплені площі виникають у результаті просідання денної поверхні, зумовленого руйнуванням верхніх шарів земної кори і зміщенням порід під впливом шахтного видобування корисних копалин та осідання поверхні нижче рівня ґрунтових вод, спричиненого значним статичним техногенним навантаженням.

Навколо підтоплених ділянок формуються площі, стан яких зумовлений активізацією процесу вторинного заболочення. *Заболоченими територіями* вважаємо ділянки, на яких простежується надмірне перезволоження ґрунтового профілю та розпочинається процес торфоутворення, а рівень вод періодично опускається нижче рівня земної поверхні, що зумовлює тимчасовість їхнього затоплення атмосферними водами – під час повеней, паводків, рясних опадів, танення снігу тощо.

Іншими небезпечними гідроекологічними процесами є утворення депресійних лійок і загальне зниження рівня та погіршення якості підземних вод. Ґрунтові й підземні води постійно потрапляють по деформованих верхніх шарах земної кори у гірничі виробки, з яких їх потрібно відкачувати і транспортувати трубопроводами у стави-накопичувачі. Численні аварії на цих трубопроводах призводять до додаткового затоплення та хімічного забруднення високомінералізованими шахтними водами гірничопромислових територій.

2. Розвиток і поширеність просідання та інших деформаційних процесів у межах ЧГПР. Детальні геодезичні спостереження за деформаціями форм рельєфу на території ЧГПР проводять практично від початку експлуатації відповідних вугільних шахт. Зрозуміло, що за середні значення інтенсивності просідання земної поверхні певної тери-

торії треба приймати відношення сучасних показників глибини просідання до кількості років від початку експлуатації шахти. Однак останні проміри абсолютних висот у районі дослідження засвідчили, що з часом на площах, де вже закінчено або тимчасово припинено видобування кам'яного вугілля (через 15–20 років), швидкість низхідних деформаційних рухів суттєво зменшується, досягає незначних розмірів і в деякий момент може взагалі припинитися. З урахуванням того, що територія ЧГПР зазнає постійних висхідних сучасних тектонічних рухів інтенсивністю 6–8 мм/рік [2], після закінчення розроблення покладів вугілля можливе настання стабілізації земної поверхні на певному гіпсометричному рівні, а потім поступове і довготривале її підняття одночасно з іншими площами, що не були деформовані просадочними процесами.

Зокрема, мінімальна швидкість вертикальних зміщень земної поверхні зафіксована в межах поля шахти "Великомостівська" (стара назва – № 1 "Великомостівська" ("ВМ")), яка коливається від 54 до 61 мм/рік. Водночас поверхні більшості шахт ЧГПР мають здатність знижуватися з інтенсивністю від 81 до 125 мм/рік. Висока динаміка деформацій властива полям шахт, що мають найліпші показники видобутку кам'яного вугілля за останні п'ять років. Зокрема, максимальна інтенсивність просідання зафіксована останніми геодезичними зніманнями на полі шахти "Степова" (№ 10 "ВМ") – найбільшої і найперспективнішої шахти ДП "Львіввугілля", – де цей показник у 1997 р. становив 132 мм/рік [10]. У разі збереження високої швидкості просадочних рухів у найближчі десять років земна поверхня шахти "Степова" може додатково знизитися на 1,2–1,5 м, що зумовить виникнення нових зон підтоплення і заболочення.

Загалом за швидкістю просідання в межах шахтних полів ЧГПР доцільно виділяти *три зони* з різною інтенсивністю деформаційних процесів, а саме:

) з *низькою інтенсивністю просідання земної поверхні* (до 40 мм/рік), яким відповідають площі шахтних полів, що не потрапили під техногенний вплив гірничих розробок;

) з *помірною інтенсивністю просідання земної поверхні* (40–80 мм/рік), що виникають у разі розроблення шахтою одного вугільного пласта протягом певного часу;

) з *високою інтенсивністю просідання земної поверхні* (понад 80 мм/рік), що зумовлені одночасним видобуванням кам'яного вугілля з декількох пластів.

Зони з високою інтенсивністю просідання земної поверхні мають постійну тенденцію до зменшення швидкості просідання. Однак це не означає, що не може настати новий етап зростання інтенсивності просідання, пов'язаний з початком розроблення нових вугільних пластів на відповідній площі шахтного поля.

Площа просідань шахтних полів у межах ЧГПР з низькою інтенсивністю становить 2 350 га (35 %), з помірною – 1 700 (25 %), зі значною – 2 200 (32 %). Решта 8 % території району, яка поки що перебуває поза впливом гірничих виробок, деформується з різною, але переважно незначною швидкістю (до 10 мм/рік). До таких слабо трансформованих територій належать площі міст Червонограда і Соснівки та селища Гірник, що зайняті багатопверховою забудовою.

Деформаційні процеси простежуються на площі близько 7 000 га, а глибина просідань коливається в середньому від 0,6 до 3,0 м [3–5, 10] і може досягнути в кінці видобування кам'яного вугілля 4,2 м [7]. Максимальні значення просідання земної поверхні зафіксовані в межах закритої і вже ліквідованої шахти № 5 "ВМ" і шахти "Межирічанська" (№ 3 "ВМ"), де місцями вони перевищують 3,2–3,5 м. Такі високі показники негативних просадочних процесів збіглися з долиною р. Західний Буг, що призвело до появи нового русла річки, утворення озера площею понад 10 га та збільшен-

ня швидкості течії річки до 1,0–1,2 м/с вище цього місця. Високі значення просадочних явищ (понад 2,0–2,5 м) зареєстровано також у межах значних фрагментів поля шахт "Відродження" (№ 4 "ВМ"), "Візейська" (№ 8 "ВМ"), "Бендюзька" (№ 2 "ВМ") і "Зарічна" (№ 7 "ВМ").

Процес просідання площ ЧГПР однаково впливає на літологічну основу верхніх шарів земної кори, однак екологічні наслідки в межах певних геокомплексів різні та залежать від особливостей ландшафтної структури району. Великі площі Червонограда, сіл Межиріччя, Сілець і Бендюга, які розташовані в межах місцевостей плоских поверхонь заплави річок Західний Буг, Рата і Солокія та низької першої надзаплавної тераси й зазнали інтенсивних просідань (понад 2 м), щороку страждають від впливу техногенних повеней і паводків, що залишають населення без житла і завдають значних матеріальних збитків сільському господарству.

Залучення в зони просідання всієї покривної товщі відкладів сприяє проникненню в гірничі виробки підземних вод з водоносних горизонтів, що залягають вище, ніж вугільні пласти. Постійне відкачування четвертинних і крейдових вод шахтами ЧГПР може призвести до їхнього повного виснаження та утворення єдиної великої депресійної лійки.

3. Розвиток і поширеність підтоплення та заболочення в межах ЧГПР. Значні деформаційні процеси зумовили поширення в межах ЧГПР процесів підтоплення та вторинного заболочення. В окремих місцях утворилися антропогенні субаквальні комплекси (ями-озера) – овалної чи округлої форми замкнуті зниження діаметром 100–150 м, які постійно заповнені поверхневими і ґрунтовими водами. Найбільші озера, що виникли у результаті підтоплення, мають діаметр до 500–800 м і площу понад 10 га [4, 5]. Частина субаквальних комплексів виникла на місці колишніх заболочених ділянок, інші з'явилися на тих полях, де раніше заболочення не спостерігали та які були зайняті ріллею, сіножатями, пасовищами чи лісами. Підтоплені ділянки зафіксовано в межах окремих житлових чи промислових площ міст Червонограда і Соснівки, селища Гірник, сіл Межиріччя, Бендюга, Сілець і Волсвин.

За результатами польового геоекологічного знімання, проведеного у 1997–1998 рр., та дешифрування космознімків DOI–10 з роздільною здатністю 10 м ми склали детальні картосхеми підтоплення і вторинного заболочення масштабу 1 : 25 000 для території ЧГПР і масштабу 1 : 5 000 для площ Червоноградської збагачувальної фабрики і шахти "Візейська". На рисунку показано зони постійного підтоплення та зони тимчасового підтоплення і вторинного заболочення.

Просідання і підтоплення охопило, здебільшого, плоскі поверхні заплави і надзаплавних терас річок Західний Буг, Рата і Солокія, а також рівні слабко дреновані озерно-льодовикові межиріччя цих річок. Переважно підтоплення знижених природних ділянок з незначною глибиною ґрунтових вод починається вже після просідання земної поверхні на 1,5–2,0 м або за умов штучного утворення безстічного простору [4].

Виконані протягом 2004–2005 рр. повторні детальні геоекологічні дослідження в межах ЧГПР поставили перед нами низку надзвичайно цікавих запитань. По-перше, що послугувало причиною такого суттєвого зменшення площ підтоплення і заболочення? По-друге, чому підтоплені території зникають лише в межах окремих ділянок шахтних полів? По-третє, що спричинило таке доволі різке осушення цих площ та чи настане новий етап їхнього наповнення водою?

Загалом процес осушення охопив близько 40 % підтоплених і заболочених площ порівняно з 1997–1998 рр. Уже попереднє рекогносцирування території ЧГПР засвідчило,



Поширення процесів підтоплення і вторинного заболочення в межах Червоноградського гірничопромислового району. Зони: 1 – постійного підтоплення; 2 – періодичного підтоплення і заболочення; 3 – замулення і заболочення ставів-відстійників.

Фізико-географічні країни: А – Західноєвропейська рівнина; Б – Східноєвропейська рівнина. Фізико-географічні області (індивідуальні ландшафти): I – Люблінська височина (Варязький); II – Бузьке Мале Полісся (Ратинський); III – Стирське Мале Полісся (Радехівський).

Ландшафтні місцевості: 1 – плоскі широкі поверхні заплав і перших надзаплавних терас, складені піщаним і супіщаним алювієм з лучною рослинністю на дернових оглеєних супіщаних ґрунтах; 2 – вузькі дніща річкових долин, складені супіщаним і суглинистим алювієм з лучною і лучно-болотною рослинністю на торфово-болотних і лучно-болотних ґрунтах; 3 – слабо припідняті

фрагменти других надзаплавних терас, складені піщаним алювієм, який частково перекритий еолово-делювіальними суглинками з сосново-дубовими і дубовими лісами на дерново-підзолистих і дернових глейових супіщаних і суглинистих ґрунтах; 4 – слабо дреновані межиріччя з озерно-льодовиковими зниженнями, складені малопотужними флювіогляціальними і давньоозерними супісками з лучно-болотною рослинністю на торфово-болотних ґрунтах і торфовищах; 5 – плоскі, ускладнені еоловими горбами і западинами межиріччя, складені потужними флювіогляціальними пісками з дубово-сосновими лісами на дерново-підзолистих піщаних ґрунтах; 6 – плоскосхилові зденудовані підняття, складені нерозчленованими еоловими та малопотужними флювіогляціальними відкладами, що підстелені елювієм мергелю з дубовими, сосново-дубовими і дубово-сосновими лісами на дерново-підзолистих глеюватих супіщаних ґрунтах; 7 – припідняті плоскі межиріччя, складені еоловими відкладами, що залягають на малопотужних флювіогляціальних супісках з дубовими і сосново-дубовими лісами на дерново-підзолистих глеюватих супіщаних ґрунтах; 8 – плоскі зденудовані підняття, складені елювієм мергелю з коротко-профільними щебенюватими карбонатними чорноземами; 9 – хвилясті, слабо розчленовані, денудаційно-еолові височини, складені лесоподібними суглинками з чорноземами глибокими опідзоленими і типовими малогумусними; 10 – горбкуваті та пасмові, розчленовані, денудаційно-еолові височини, складені лесоподібними суглинками з залишками дубово-грабових лісів на світло-сірих і сірих опідзолених оглеєних ґрунтах; 11, 12 – антропогенні (гірничопромислові) місцевості відвального (11) та відстійного (12) типів, складені відходами вуглевидобутку і вуглезбагачення з ознаками первинного ґрунтового і рослинного покривів.

що лише за останні п'ять років до 10–15 % зон підтоплення практично зникли, а на їхньому місці утворилися великі пустирі з лучно-болотною рослинністю. Рослинний покрив пустирів щороку влітку пересихає і до наступного року повністю вигорає, залишаючи потужний органічний шар. Ще понад 25–30 % площ, у межах яких рівень поверхневих і ґрунтових вод постійно був вищим, ніж земна поверхня, тепер можна вважати лише тимчасово підтопленими і заболоченими. Таке тимчасове підтоплення повторюється щороку і зумовлене інтенсивним таненням снігового покриву, наслідки якого зникають лише до червня–серпня поточного року, проте залишаються ознаки заболочення і домінування болотної рослинності.

Динаміка розвитку процесів підтоплення і заболочення, перш за все, зумовлена інтенсивністю просідання цієї території, особливостями складу літологічних відкладів, форм рельєфу, ґрунтового покриву та мікрокліматичних умов певних геокомплексів тощо.

Осушення підтоплених площ сьогодні мозаїчне і в різних місцях розпочалося неодноразово. Саме тому в межах ЧГПР можна спостерігати різні стадії розвитку цього процесу: *початкову* (поступове зменшення глибини озера, заростання прибережних ділянок осокою та очеретом), *проміжну* (зникнення озер та виникнення зон тимчасового підтоплення і заболочення) і *завершальну* (формування осушених лучно-болотних пустирів, які лише інколи заповнює вода).

Попередні результати повторного польового знімання в межах ЧГПР засвідчують, що на підтоплені і заболочені площі сьогодні припадає близько 1 300 га (19 % від площі району), це на 7–8 % менше, ніж 1998 р. Найбільша частка осушених площ є в межах полів шахти № 5 "ВМ", "Великомостівська", "Межирічанська", "Лісова" (№ 6 "ВМ"). Там зовсім зникли чи суттєво трансформувалися понад 50 % зон підтоплення і заболочення.

Однією з вагомих причин такого швидкого осушення деяких підтоплених площ є властивості їхньої геологічної будови і ґрунтового покриву, які зумовили поступову і повільну інфільтрацію вод з підтоплених ділянок у нижні шари земної кори. В межах

ЧГПР виявлено четвертинний водоносний комплекс і крейдовий водоносний горизонт. Грунтові води четвертинного водоносного комплексу приурочені до пісків, супісків і суглинків, а крейдового водоносного горизонту – до щебеню мергелю. Між цими водоносними горизонтами нема водотривкого шару, що дає змогу атмосферним опадам потрапляти до ґрунтових вод та внаслідок інтенсивної інфільтрації вільно мігрувати по деформованій земній корі далі у гірничі виробки шахт району. Це підтверджене збільшенням щорічного водовідведення шахтних вод. Наприклад, 1997 р. відкачали 9,93 млн м³, а 2002 р. – 10,25 млн м³ [3], і це за умови, що дві шахти району перебувають на мокрій консервації.

Процесу осушення деяких підтоплених ділянок ЧГПР сприяє також їхнє виникнення на дерново-підзолистих і дерново опідзолених оглеєних ґрунтах, що мають піщаний та супіщаний літологічний склад і малу потужність гумусового горизонту. Водотривкі властивості торфово-болотних ґрунтів у межах заплави р. Солокія перешкоджають зникненню інших численних підтоплених площ. Підтоплення поширене й на тих ділянках, які свого часу були засипані потужним шаром відкладів вуглевидобутку з навколишніх териконів саме з метою запобігання розвитку їхнього подальшого просідання і підтоплення, однак зазнали вторинного спалаху активізації розвитку цих процесів. Такі відклади мають глинистий літологічний склад, що слугує водотривким шаром, суттєво затримуючи поверхневі та ґрунтові води. Відмінності у ґрунтовому покриві зумовлюють мозаїчність процесу осушення земної поверхні.

Водночас за останні п'ять років виникли нові "озера" в межах шахти "Візейська", "Надії" (№ 9 "ВМ"), "Бендюзька", "Степова" і "Відродження". Особливо велика яма-озеро площею понад 15 га і глибиною до 1,5–2,0 м утворилася 2001 р. поряд з м. Соснівка; подальший її розвиток загрожує підтопленням міським будівлям, гаражам і городом. Виникненню нових і зростанню розмірів вже наявних підтоплених ділянок можуть сприяти й такі гідрометеорологічні чинники, як танення потужного (понад 1 м) снігового покриву, велика річна кількість опадів та високі рівні повеней і паводків, що затоплюють задамбові простори першої надзаплавної тераси і межиріч. Таке підтоплення може бути як тимчасовим, так і багаторічним чи постійним.

Отже, за попередніми результатами геоecологічних досліджень, спрямованих на вивчення сучасного стану та інтенсивності розвитку процесів просідання і підтоплення в межах ЧГПР, ми зробили такі головні висновки.

1. За останні десять років відбулися суттєві зміни в поширенні та інтенсивності розвитку процесів просідання і підтоплення в межах ЧГПР, зокрема, осушено понад 40 % підтоплених і заболочених площ. Виконане у 1997–2005 рр. польове геоecологічне знімання дало змогу проаналізувати закономірності розвитку процесів просідання і підтоплення та дати попередню оцінку його гідроеcологічного стану в досліджуваному районі.

2. На підставі цих досліджень складено картосхему просідання, підтоплення і заболочення ЧГПР масштабу 1 : 25 000, яка може слугувати інформаційно-аналітичним підґрунтям для розробки системи заходів, орієнтованих на зниження ризику затоплення, підтоплення і заболочення господарських угідь і поселень. Головними причинами прояву процесів підтоплення і заболочення в межах району є природні (значна кількість опадів і невисока випаровуваність, відносна рівнинність рельєфу регіону, неглибоке залягання ґрунтових вод тощо) і техногенні (підземне видобування вугілля, просідання поверхні землі над шахтними полями, штучне створення безстічних площ та ін.) чинники.

3. Гідроекологічну ситуацію в межах ЧГПР оцінено як напружену. Найсильніший її прояв зафіксовано у період водопілля та паводків, коли площа підтоплення і заболочення сягає 2–3 тис. га. На постійно підтоплені території, що займають площу понад 800 га із середнім шаром води 0,5–0,6 м, припадає 4–5 млн м³ водних ресурсів різної якості, які можуть бути придатними для рекреаційного, рибальського і мисливського використання або переведені до природно-заповідного фонду. Відповідно, це потребує додаткових геоекологічних досліджень з метою виявлення тенденції розвитку та інтенсивності процесів просідання і підтоплення.

1. Барцевський М.Є., Гриневецький В.Т., Сорокіна Л.Ю. Підтоплення земель в Україні: проблема та шляхи її подолання // Укр. геогр. журн. – 2003. – № 2. – С. 3–8.
2. Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.
3. Іванов Є.А. Спектр негативних геологічних процесів в межах Червоноградського гірничопромислового району // Інженерний захист територій та об'єктів у зв'язку з розвитком небезпечних геологічних процесів: Матеріали наук.-практ. конф. – К., 2002. – С. 25–27.
4. Іванов Є.А., Ковальчук І.П. Сучасний стан розвитку процесів підтоплення і заболочення в межах Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – № 6. – С. 79–84.
5. Іванов Є.А., Ковальчук І.П. Ландшафтно-гідроекологічна характеристика зон підтоплення і заболочення в межах Червоноградського гірничопромислового району // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Зб. наук. – К.: ВГЛ „Обрії”, 2003. – Т. 5. – С. 345–355.
6. Ковальчук І.П., Рудько Г.І. Геоекологічний аналіз гірничопромислових систем Західно-українського пограниччя // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. – 1997. – Вип. 20. – С. 8–16.
7. Кравців С.С. Вивчення динаміки техногенного рельєфу на території Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. – 1994. – Вип. 19. – С. 162–164.
8. Красавин А.П. Защита окружающей среды в угольной промышленности. – М.: Недра, 1991. – 221 с.
9. Львовско-Волинский каменноугольный бассейн: геолого-промышленный очерк / Гол. ред. М.И. Струев – К.: Наук. думка, 1984. – 232 с.
10. Рудько Г.І., Смоляр Н.І., Вишинський С.К. та ін. Екологічний стан геологічного середовища як фактор масового захворювання дітей флюорозом у Червоноградському гірничо-промисловому районі // Мін. рес. України. – 1997. – № 4. – С. 34–42; 1998. – № 2. – С. 17–23.
11. Федотов В.И. Методологические основы и методика изучения техногенных ландшафтов // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. – М.: Наука, 1978. – С. 53–64.
12. Федотов В.И. Техногенные ландшафты. Теория, региональная структура, практика. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1985. – 192 с.
13. Экологическая геология Украины: Справочное пособие. – К.: Наук. думка, 1993. – 407 с.

**CONTEMPORANEOUS ESTATE AND INTENSIFY OF DEVELOPMENT
OF THE PROCESSES OF SURFACE LOWERING AND WATERLOGING IN LIMITS OF
CHERVONOGRAD MINE REGION**

E. Ivanov, M. Kobel'ka

*Ivan Franko National University of Lviv,
Doroshenka Str., 41, UA – 79 000 Lviv, Ukraine*

Regularity surface lowering and waterlogging in limits of mine territories was analyzed. Also was characterized contemporaneous estate, intensify and tendencies of next development of those processes in Chervonograd mine region.

Key words: mine territories, surface lowering, waterlogging, swamping.

Стаття надійшла до редколегії 14.09.2005
Прийнята до друку 30.09.2005