

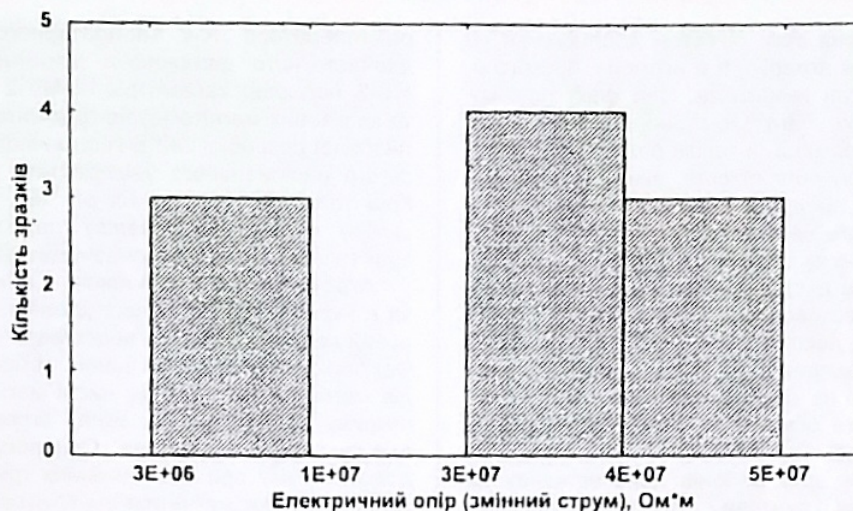


Рис. 3. Гістограма електричного опору (змінний струм, 1 кГц) сухих пісковиків Південно-Панасівської площі

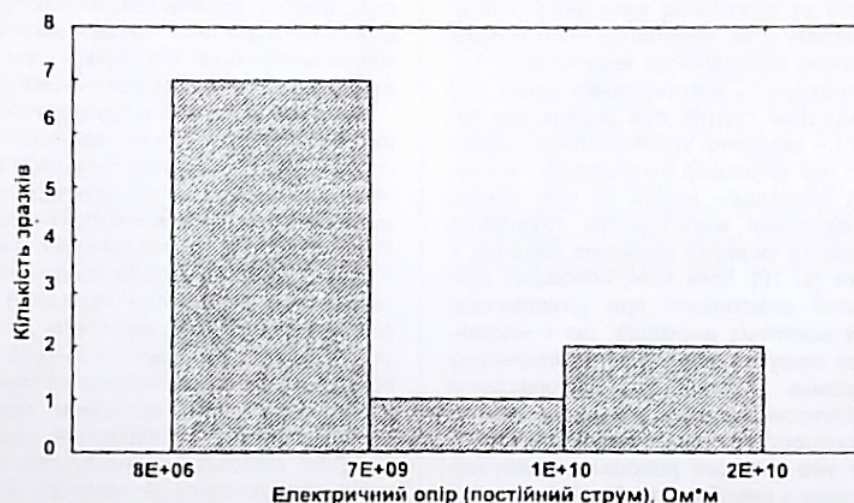


Рис. 4. Гістограма електричного опору (постійний струм) сухих пісковиків Південно-Панасівської площі

Висновки. Запропонована методика визначення фізичної природи низькоомності продуктивних горизонтів полягає у вимірюванні в лабораторних умовах питомого електричного опору сухих та повітряно-сухих зразків, що дає можливість нівелювати вплив водної компоненти та досліджувати електрофізичні характеристики твердого скелету матриці. Усі досліджені нами породи Південно-Берестівської та Південно-Панасівської площі, які відібрані в зонах аномально низьких значень електричного опору (згідно з даними електричного каротажу) за результатами вимірювань, отриманими авторами в лабораторних умовах на сухих і повітряно-сухих пробах, показали досить високі значення ρ . Це свідчить

про те, що природа їхньої аномально високої електропровідності може бути пов'язана лише із впливом флюїдних розчинів високої мінералізації.

1. Гуньовська О. М. Нетрадиційні колектори нафти і газу – резерв для нагромадження енергетичних ресурсів України // Нафта і газ України. Матер. XVII Міжнар. наук.-практ. конф. – К., 2002. 2. Гуньовська О. М., Лизун С. О., Чепіль П. М. Низькоомні колектори нафти і газу, умови їх утворення, критерії виділення та характер розповсюдження у розрізах карбону Дніпровсько-Донецької западини // Нафта і газ України. Матер. XVIII Міжнар. наук.-практ. конф. "Нафта і газ України-2004". Судак, 29 верес. – 1 жовт. 2004 р. – Судак, 2004. – Т. 1. 3. Worthington P. F. Recognition and evaluation of low-resistivity pay // Petroleum Geoscience – 2000 – V. 6, № 1.

Надійшла до редколегії 12.09.06

УДК 550.83-1029.12

О. Меньшов, асп.

ЗАСТОСУВАННЯ МАГНЕТИЗМУ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНИХ ЗАВДАНЬ

Розглянуто можливості застосування магнетизму ґрунтового покриття для розв'язання задач пошуків вуглеводнів, при екогеофізичних та урбогеофізичних дослідженнях, у аграрному секторі. Наведено розподіли досліджених магнітних параметрів у ґрунтах України.

The possibility of using the soil magnetism for hydrocarbons prospecting, ecogeophysics and urbogeophysics investigations, in agriculture is considered. The distributions of the investigated magnetic parameters in Ukraine soils are described.

Вступ. Ґрунтовий покрив є однією з основних ланок, які формують комплекс сфер і ресурсів для існування людства на планеті Земля. Ще В. І. Вернадський за-

уважив, що ґрунт зберігає Землю від руйнування. Більше того, нафта, газ і вугілля можуть бути замінені атомною енергією, а ґрунт замінити нічим. Останнім

© О. Меньшов, 2007

часом ґрунтовий покрив стає об'єктом дослідження не лише ґрунтознавців та аграріїв, а й екологів, промисловців, геологів і нарешті геофізиків. Цей факт пояснюється багатогранністю, багатокомпонентністю та розмаїтістю ґрунтової формації, а також роллю найпершого від поверхні геологічного об'єкта, який виконує акумулювативні, генеруючі, продукуючі та інші функції.

Протягом тривалого часу в геофізиці ґрунтового покриву сприймався лише як шар завад, а його вплив фактично ігнорувався при дослідженнях відповідних геофізичних полів та властивостей. Поступово ґрунтовий покрив став об'єктом дослідження геофізиків і зокрема магнітометрів. Насправді найбільш магнітні типи ґрунтів при заляганні на слабо магнітних гірських породах можуть ставати основними джерелами локальних магнітних аномалій. Такі ситуації відомі для території України, особливо для регіонів перспективних на поклади нафти та газу. Ґрунтовий покрив відзначається значною акумуляцією в собі різних форм екологічного забруднення, а відтак за допомогою магнітного моніторингу ґрунтового покриву стає можливим робити певні висновки про екологічне забруднення територій [9; 11]. Звідси випливає необхідність використання даних про екогеофізичні дослідження ґрунтів при відповідних вивченнях великих міст – завдання урбогеофізики. Зареєстровані залежності між міграцією вуглеводнів і магнетизмом ґрунтів над покладами нафти та газу стають основою для використання магнітометрії ґрунтового покриву при пошуках та розвідці корисних копалин і, зокрема, вуглеводнів [8; 10]. Крім того, необхідно враховувати педомагнітні властивості при інтерпретації слабо амплітудних магнітних аномалій, що є надзвичайно важливим при пошуках діамантів та детальному геологічному картуванні. Актуальність використання педомагнетизму у ґрунтознавстві та аграрному секторі для моніторингу родючості ґрунтів, складанні відповідних ґрунтових карт уже сьогодні доводиться залученням відповідних методів у виробництво [4; 6].

Методика педомагнітних досліджень. Залежно від мети та завдань відповідних досліджень основними магнітними параметрами, що використовуються нами, є: магнітна сприйнятливість χ , MS (або індуктивна намагніченість J_i), природна залишкова намагніченість J_n , NRM, фактор Q, сумарна намагніченість J_Σ ($J_{\Sigma m}$) та ефективна намагніченість J_{ef} . Останні два види намагніченості ґрунтового покриву описано в роботах [5; 7]. Вивчається повний вектор магнітного поля T і його вертикальні градієнти. Зазначені магнітні параметри вимірюються в лабораторних і польових умовах за допомогою лабораторного астатичного магнітометра LAM-24,

рок-генератора JR-4, лабораторного капамістка KLY-2, двочастотного вимірювача магнітної сприйнятливості MS-2, польових капаметрів ПИМВ-2 та КТ-5, протонних квантових магнітометрів-градієнтометрів (у т. ч. оригінальної розробки СКДБ геологічного факультету Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка). Крім того, для визначення pH, eH, гранулометричного складу, елементного аналізу тощо залучаються відповідні геохімічні та ґрунтознавчі методики й методи.

Агрогеофізика. Починаючи з кінця минулого сторіччя в Україні розпочато дослідження, які об'єднуються у новий напрям геофізики педосфери – агрогеофізику [3]. Фактично агрогеофізика являє собою залучення методів магнітометрії, у тому числі магнетизму ґрунтового покриву до розв'язання задач агропромислового комплексу та ґрунтознавства. Основою використання педомагнетизму при дослідженнях ґрунтового покриву є залежності між магнетизмом ґрунтів і вмістом у ньому різних агрономічних і педологічних характеристик, відбитті будови генетичних ґрунтових горизонтів у розподілі магнітних характеристик, зміні відповідних магнітометричних показників при зміні різних форм ландшафтів та геоморфологічних ситуацій.

Магнітні властивості ґрунтових покривів залежать від латеральних змін. Зміну магнітної сприйнятливості при переході між основними формами рельєфу (вздовж катени) проілюструємо на прикладі дослідження польової магнітної сприйнятливості сірих лісових ґрунтів Східного Лісостепового агрогеофізичного стаціонару [2] (ділянка "Горобії") (рис. 1). Катена розпочинається в межах листяного лісу (перші 50 м перетину). Значення магнітної сприйнятливості, що характерні для сірих лісових ґрунтів, становлять близько $0,35\text{--}0,40 \cdot 10^{-3}$ од. СІ. Поблизу 50 м спостерігається локальний максимум і мінімум кривої з подальшим незначним підвищенням магнітної сприйнятливості, що відповідає переходу межі ліс – поле. Далі відбувається поступове пониження рельєфу, катена йде по схилу на території необроблюваного сільськогосподарського угіддя, магнітна сприйнятливість мало диференціюється і дорівнює $0,40\text{--}0,45 \cdot 10^{-3}$ од. СІ. Частина перетину, що лежить на відстані 240–360 м, відповідає виходу на балку, заболочена частина перетину, ґрунти лучні та лучно-болотні. Найнижча точка усієї катени (фактично стоїть вода) лежить близько 330–350 м, магнітна сприйнятливість становить $0,20\text{--}0,10 \cdot 10^{-3}$ од. СІ. Далі спостерігається зворотна картина, магнітна сприйнятливість росте, у межах поля з конюшиною приблизно рівна $0,40\text{--}0,45 \cdot 10^{-3}$ од. СІ. При виході на вододіл (кінцева частина перетину) магнітна сприйнятливість зростає до $0,50 \cdot 10^{-3}$ од. СІ.

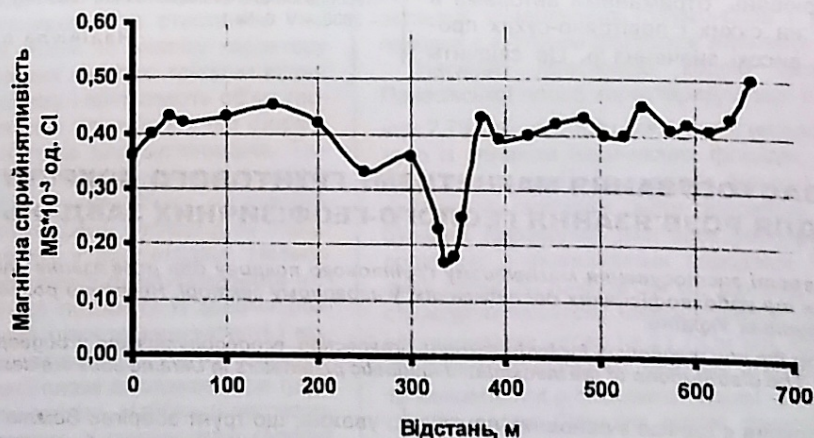


Рис. 1. Диференціація польової магнітної сприйнятливості вздовж катени, ділянка "Горобії", Східний Лісостеповий агрогеофізичний стаціонар

На прикладі даної катени бачимо чіткі закономірності, що пов'язують будову ландшафту з магнетизмом ґрунтового покриву. У цілому наймагнітніші типи ґрунтового покриву – чорноземи звичайні, чорноземи південні, каштанові ґрунти. Середньомангнітними є сірі лісові ґрунти, чорноземи типові та оглеєні. Слабкомангнітними типами ґрунтового покриву є дерново-підзолисті та дернові ґрунти, лучні, лучно-болотні відміни тощо.

Екогеофізика та урбогеофізика. Екологічні дослідження як за кордоном, так і в Україні є доволі поширеним явищем, а на їх фінансування витрачаються значні кошти (хоча, якщо вести мову саме про Україну, то мізерні), а отримані результати дають можливість робити певні, часто не найрайдужні, прогнози щодо перспектив існування людства та Землі в цілому в контексті екологічного стану довкілля.

Найширше застосування (особливо у світі) геофізика в цілому та магнітометрія знайшли якраз при екологічних дослідженнях. Досліджувався головним чином ґрунтовий покрив значних забруднених територій, напрямки розповсюдження та носії відповідного забруднення і т. д. У процесі зазначених вище екогеофізичних, екомагнітних та педомагнітних (досліджується магнетизм ґрунтового покриву) досліджень авторами було виявлено необхідність більш широкого вивчення фізичних властивостей різних природних об'єктів саме великих міст України як осередків промислового та інших видів забруднення довкілля (урбогеофізика).

Екогеофізичні та урбогеофізичні дослідження виконуються на територіях великих промислових міст. Для цього

в межах можливих ареалів розсіяння носіїв забруднення виділяються так звані ключові ділянки, на яких і проводяться відповідні дослідження. Результатом таких досліджень може стати набір відповідних карт, побудований як за певними інтегральними критеріями оцінки забруднення, так і за певними параметрами окремо.

Значним осередком важкої промисловості, видобутку вугілля є місто Донецьк, у межах якого було досліджено магнітні властивості ґрунтового покриву. Відповідний розподіл наведено на рис. 2. Величини магнітної сприйнятливості ґрунтів для усієї вибірки перевищують фонові значення природного магнетизму ґрунтового покриву у 2–50 разів. Даний факт свідчить про цілковиту магнітну зараженість ґрунтових покривів і ландшафтів Донецька. Стосовно попередніх результатів, за аналізом колекції ґрунтів даної вибірки найменші значення магнітної сприйнятливості (перевищення лише в декілька разів порівняно з незараженими типами ґрунтового покриву) зафіксовано в Ленінському (вул. Пінтера) та Буденівському районах (вул. Засулич). На територіях решти досліджених ділянок у різних районах Донецька (Київський, Калінінський, Ворошилівський, Пролетарський, Кірівський р-ни) фіксується підвищення магнітної сприйнятливості в 10–20 разів. Найбільш високі значення магнітної сприйнятливості на території Донецька нами відмічено в Ленінському р-ні (просп. Ленінський) та Куйбишевському р-ні (вул. 60-річчя СРСР та вул. Югославська). При цьому найсуттєвіші аномалії зафіксовано в межах заводу хімреактивів – підвищення значень магнітної сприйнятливості в 50 разів (до $8000 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3/\text{кг}$).

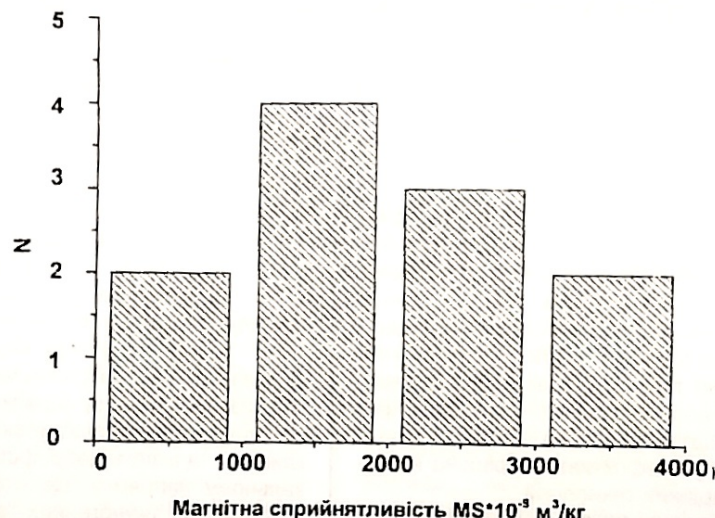


Рис. 2. Гістограма розподілу величин магнітної сприйнятливості для різних районів Донецька

Таким чином, територія Донецька є зараженою за магнітними показниками. Необхідно проводити комплексні екогеофізичні та екогеохімічні дослідження з метою виявлення границь відповідних ареалів і форм зараження та з'ясування самих джерел і видів зараження небезпечними для життєдіяльності елементами й хімічними сполуками.

Пошуки вуглеводнів. Проблема прямих пошуків вуглеводнів не є новою для геофізичної науки. Більш того, протягом тривалого часу вона поставала перед геологами неодноразово, проте, відверто кажучи, так і не перейшла в ранг вирішених. Пояснюється це інтегральною складністю задачі, починаючи від нез'ясованості самого генезису вуглеводневої речовини і закінчуючи відсутністю оптимальної методики прямих пошуків вуглеводнів. У той же час дані про природу аномалій типу "поклад" (АТП) свідчать про те, що універсального прямопошуко-

вого методу не існує. Більше того, один і той же метод, залежно від формаційного фону, тектоно-гідрогеодинамічного й геотермодинамічного режиму нафтогазонасності, морфогенетичних особливостей пасток, фазово-геохімічних особливостей покладів та їхнього віку може мати різне прямопошукове значення [1].

У зв'язку з окресленим вище, нами розпочаті роботи з дослідження імовірної можливості застосування для розв'язання проблеми прямих методів пошуків вуглеводнів засобів магнітометрії. Для цього нами обираються еталонні ключові ділянки на території України, що являють собою родовища нафти та газу, на яких відбувається або недавно відбувався промисловий відбір вуглеводнів. Необхідно дослідити на даних територіях поведінку магнітного поля, його вертикальних градієнтів та магнітні властивості природних об'єктів (гірських порід, ґрунтового покриву та біологічної складової).

Висновки. Таким чином, сьогодні магнітометричні дослідження ґрунтових покривів стають вагомим інструментом при виконанні цілого комплексу завдань народного господарства. Ґрунтові покриви забруднених і незабруднених ділянок, перспективних для пошуків корисних копалин територій, сільськогосподарські угіддя, агрокліматичні зони України, а також будова ґрунтових генетичних горизонтів тим чи іншим чином проявляються і впливають на зміни педомагнітних характеристик. Ґрунтовий покрив відіграє важливу роль при класичних геологічних пошукових та картувальних роботах, особливо при пошуках нафти та газу. Екомагнетизм та урбогеофізика вже є потужним інструментом при виконанні моніторингу найбільш екологічно загрозливих територій і можуть у подальшому стати чи не основними методами при дослідженнях екологічних станів великих міст і мегаполісів України та світу. За допомогою педомагнітних досліджень можна швидко та якісно проводити ґрунтово-картувальні роботи та виконувати моніторинг родючості сільськогосподарських земель.

1. Лукин А.Е. Прямые поиски нефти и газа: причины неудач и пути повышения эффективности // Геолог Украины. – 2004. – № 3. – С. 18–43. 2. Меньшов О.І., Сухорада А.В. Дослідження магнітних

3. 2. Меньшов О.І., Сухорада А.В. Дослідження магнітних властивостей ґрунтового покриву східного лісостепового агрогеофізичного стаціонару // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2006. – Вип. 38. 3. Сухорада А.В. Агрогеофізика – ідеологія, концептуальна основа, стан та перспективи розвитку // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2001. – Вип. 19. 4. Сухорада А.В., Круку // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2001. – Вип. 19. 5. Сухорада А.В., Меньшов О.І. Системні дослідження магнітних властивостей орного шару деяких ґрунтів Лівобережжя України // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2005. – Вип. 34. 6. Сухорада А.В., Меньшов О.І. Суммарная Геоология. – 2005. – Вип. 34. 7. Сухорада А.В., Меньшов О.І. Про педомагнітні дослідження ландшафтів та їх значення в ґрунтознавстві // Агрогеоінформатики. – К., 2005. 8. Сухорада А.В., Меньшов О.І. Про сумарну та ефективну намагніченість ґрунтового покриву агрогеофізичного стаціонару "Конони" // Мониторинг небезпечних геолог. процесів та еколог. стану середовища: матер. VI Міжнар. наук. конф. – К., 2005. 9. Donovan T.J., Forgey R.L., Roberts A.A. Aeromagnetic detection of diagenetic magnetite over oil fields // AAPG Bull. – 1979. – Vol. 6, № 2. 10. Jeleńska M., Hasso-Agopowicz A., Korpewicz B. et al. Magnetic properties of the profiles of polluted and non-polluted soils. A case study from Ukraine // Geophys. J. Int. – 2004. – 158. 11. Liu. A study for relationship between hydrocarbon migration and soil magnetism above oil and gas fields in China // Chinese Journal of Geophysics. – 1997. – Vol. 40, № 1. 12. Petrowsky E., Kapicka A., Jordanova N. et al. Low-field susceptibility: a proxy method of estimating increased pollution of different environmental systems // Environ. Geol. – 2000. – Vol. 39, № 3, 4.

Надійшла до редколегії 24.09.06

ГЕОЛОГІЧНА ІНФОРМАТИКА

УДК 55:502.6

О. Аксьом, асист.

ПРОГНОЗНА ГЕОІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розглянуто методичні підходи щодо створення геоінформаційної моделі для прогнозування розвитку підтоплення території Херсонської області. Наведено методику інтеграції даних у середовище ГІС для проведення просторового аналізу.

The article discusses problems of the GIS model technique creation for flooding forecast. The GIS integration data algorithm for spatial analysis is submitted.

Постановка проблеми. Еколого-геологічна природно-техногенна система півдня України почала складатися з початку будівництва там іригаційних систем. Ця система існує стабільно протягом багатьох років, але в останній період з підвищенням кількості атмосферних опадів і втратою гідроізоляваності іригаційних споруд періодично повторюються підтоплення території підземними водами, що має катастрофічні екологічні наслідки. Створення прогнозної моделі розвитку підтоплення є актуальною і складною задачею, яка може бути ефективно вирішена на основі сучасних геоінформаційних технологій.

Аналіз проблеми. В останні роки в західній і центральній частині Причорномор'я має місце широкий розвиток підтоплення, що пов'язано з дією як природних, так і техногенних чинників:

Природні чинники:

- ✓ періодичне випадання аномально великої кількості атмосферних опадів (більше 600 мм при середньому значенні 386 мм);
- ✓ практична безстічність більшої частини рівнинної території;
- ✓ наявність великої кількості замкнених подових понижень;

✓ дуже слабка природна дренажність території (наявність лесових порід, що підстилаються щільними водотривкими глинами та добре фільтруються у вертикальному напрямі).

Техногенні чинники:

- ✓ зарегульованість поверхневого стоку в річкових басейнах;
- ✓ необґрунтованість прийнятих рішень при будівництві водно-господарських об'єктів;

- ✓ порушення режимів зрошення;
- ✓ фільтраційні втрати при зрошенні;
- ✓ недостатня відкачка дренажних вод;
- ✓ формування зон підсиленого живлення підземних вод у промислово-міських агломераціях;
- ✓ зростання впливу закриття гірничо-промислових об'єктів з наступним затопленням приного простору) [2; 3].

Розвитку процесу сприяють геологічні умови: наявність лесових порід, які підстилаються щільними водотривкими глинами та мають добрі фільтраційні властивості у вертикальному напрямку. Це створює сприятливі умови для формування техногенних "верховодок" (зрошувальні масиви, населені пункти, водосховища та інші). Швидке зростання рівнів ґрунтових вод пов'язано також зі слабкою природною стічністю (дренуванням) території.

Інтенсивне підтоплення спостерігається починаючи з 60–70 рр. у зв'язку з побудовою Дніпровського каскаду водосховищ, підпір рівнів ґрунтових вод від яких (у середньому він становить 8–10 м) поширився на відстань більше 30 км на лівобережжі та до 20 км на правобережжі. Значним негативним фактором є також введення в експлуатацію великих зрошувальних систем. На масивах зрошення завдяки іригаційно-ґрунтовим водам виникає безперервне підвищення рівнів ґрунтових вод зі швидкістю 0,2–0,8 м/рік у приканальній зоні та 0,1–0,6 м/рік на масивах зрошення. Крім того, практично припинився регіональний стік у басейн Чорного моря.

В умовах зрошення формування режиму ґрунтових вод відбувається під впливом нового іригаційного фактора. Збільшення прибуткової статті водного балансу на масивах зрошення викликає такі зміни: підйом рівнів