

ВОЛОГООБИГ У СТЕПОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ ПРИСАМАР'Я

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

Надано характеристику режиму ґрунтових вод, ділянок плакору басейну ріки Самари. Показано потенційну роль ґрунтових вод, при неглибокому їх заляганні, у водному балансі степових біогеоценозів. Проаналізовано динаміку вологозапасів у степових едафотобах. Розраховано основні водно-балансові складові складові степових біогеоценозів.

Ключові слова: режим ґрунтових вод, вологообіг, зволоження ґрунтової товщі.

А. В. Котович

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

ВЛАГООБОРОТ В СТЕПНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ ПРИСАМАРЬЯ

Дана характеристика режима ґрунтовых вод, плакорных участков бассейна реки Самары. Показана потенциальная роль ґрунтовых вод, при неглубоком их залегании, в водном балансе степных биогееоценозов. Проанализирована динамика влагозапасов в степных эдафотобах. Рассчитаны основные водно-балансовые составляющие степных биогееоценозов.

Ключевые слова: режим ґрунтовых вод, влагооборот, увлажнение почв.

A. V. Kotovich

Oles Gonchar Dnipropetrovsk National University

HYDROLOGICAL CYCLE IN STEPPE BIOGEOCENOSSES OF PRYSAMARYA

The characteristics of the ground water regime, plakor areas of Samara River Basin are given. The potential role of ground water, in its shallow bedding, in the water balance of the steppe ecosystems is exhibited. The dynamics of deposits of moisture in the steppe edaphotopes has been analysed. The main water-balance components of steppe biogeocenosesses have been calculated.

Keywords: ground water regime, hydrological cycle, soil moisturing.

Як відомо, степова зона України характеризується жорсткими кліматичними умовами, які сприяють формуванню специфічних степових біогеоценозів автоморфними ґрунтами і певними видами трав'яної рослинності. Кліматичні умови у сукупності з особливостями геоморфогенезу, властивими зазначеній території, визначають гідрологічні умови, на фоні яких відбувається розвиток ґрунтів і рослинності.

У даній роботі наводиться характеристика умов зволоження степових біогеоценозів, яку можна використовувати при оцінці існуючого потенціалу та перспектив розвитку нових та існуючих штучних і природних лісових насаджень. При цьому дослідження гідрологічного режиму вододільних ділянок степової цілини базуються на тому, що гідрологічні умови, які тут панують, найповніше відображають риси зонального зволоження.

Режим зволоження плакорних ділянок у степовій зоні формується під впливом природних, режимоутворюючих чинників, головним чином атмосферних опадів, температурних показників, ґрунтових вод (за умови їхньої доступності). Серед указаних чинників суттєвий вплив на

коригування режиму зволоження вносять ґрунтові води, оскільки в умовах дефіциту вологи вони слугують додатковим джерелом зволоження і часто мають вирішальний вплив на формування видового складу та продуктивність фітоценозів. Тому ми ставили за мету визначити основні режимні характеристики ґрунтових вод і їх потенційно можливу участь у водному балансі ділянок степового плакору.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Робота виконувалась на базі Науково-навчального центру «Присамарський біогеоценологічний стаціонар ім. О. Л. Бельгара» Дніпропетровського національного університету, який знаходиться в нижній частині течії р. Самари.

В основу методологічного підходу покладено вчення В. М. Сукачова (1964) про біогеоценоз.

Спостереження за режимом ґрунтових вод проводили в спостережливих свердловинах, за допомогою мірної стрічки із «хлопавкою». Точність вимірювання становила 5 мм. При характеристиці типу режиму ґрунтових вод та його структури використовували методи аналізу, що викладені в працях Г. М. Висоцького (1937) та А. А. Коноплянцева (1963).

При характеристиці вологообігу за умови відсутності доступних ґрунтових вод враховували витрати вологи з півтораметрового шару ґрунту за вегетаційний період і опади, що випали за відповідний період, а також випаровування, яке розраховували за формулою М. М. Іванова (1956). Характеристика геологічної будови надана за даними Л. П. Травлєєва (1972).

Ділянка степового плакору розташована на вершині вододільного плато між р. Самарою та р. Сороковушкою (Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.). Поверхня ділянки має невеликий нахил – 1,5⁰ північно-східної експозиції. Лісорослинні умови – СГ₀₋₁ (суглинок сухий). Головна форма водопостачання – атмосферні опади. Ґрунти – чорноземи звичайні карбонатні малогумусові середньосуглинисті на лесоподібних суглинках.

Літолого-геологічна будова характеризується наявністю у верхній частині лесоподібних карбонатних суглинків сучасного та верхнього відділу четвертинної системи, що мають еолове та делювіальне походження (рис. 1). Цю частину покладів від водовмісних порід відокремлюють глинисті породи нижнього відділу четвертинної системи та пліоцену. Водовмісними є піски міоцену.

У рослинному покриві панують трав'янисті багаторічні ксерофіти з домішкою мезофітів і ксеромезофітів. Трав'яний покрив представлений *Stipa lessingiana* Trin. et R., *Stipa capillata* L., *Festuca Valesiaca* Gaud., *Koeleria gracilis* Pers., а також значною домішкою дводольних, серед яких слід зазначити *Medicago kotovii* Wissjul., *Galium ruthenicum* Willd., *Serratula bracteifolia* Stank., *Filipendula hexapetala* G., *Trifolium alpestre* L. та ін.

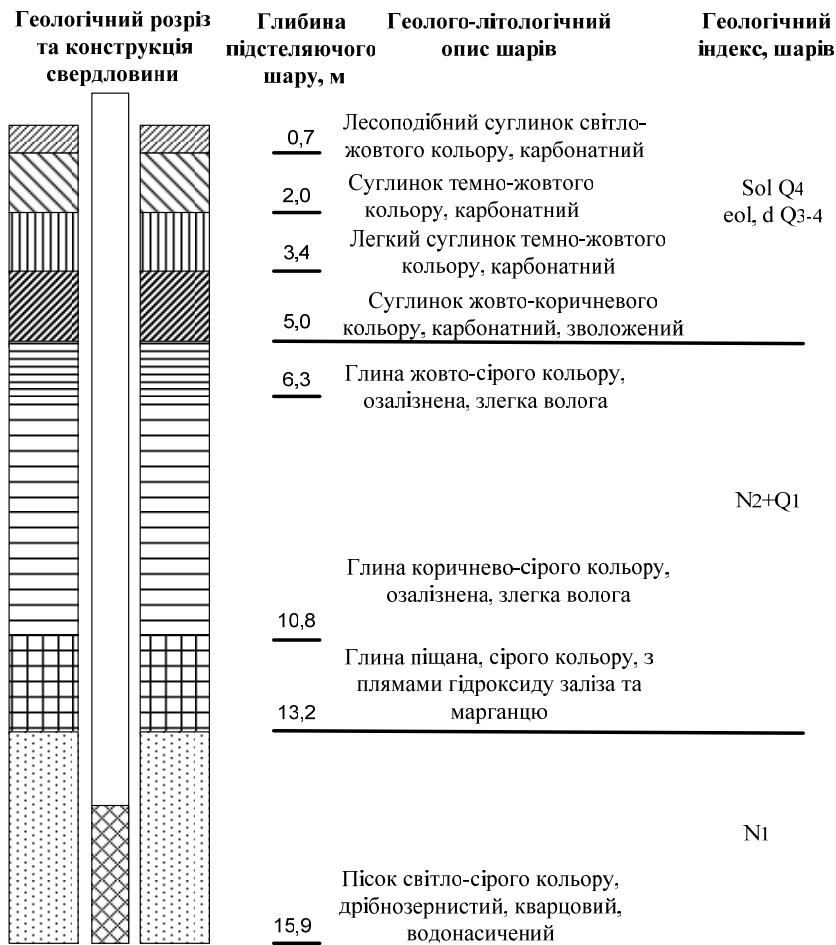


Рис. 1. Стратиграфічна будова геологічного розрізу в районі розташування пробної площі № 201а, за Л.П. Травлєєвим

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Структура рівневого режиму ґрунтових вод

Аналіз впливу ґрунтових вод на формування водного режиму біогеоценозів у степовій зоні висвітлено у роботах Г. Ф. Басова (1963), Г. М. Висоцького (1937, 1962), М. О. Воронкова (1963, 1973), О. Л. Бельгарда (1958), М. Ф. Кулика (1959, 1960, 1979), О. І. Міховича (1964, 1981, 1986), М. К. Сапанова (1990, 2000, 2002), Л. П. Травлєєва (1977) та інших вчених.

Згідно з визначенням, запропонованим Г. М. Каменським (1935), режим підземних вод визначається як поведінка їх у часі під впливом геологічних, гідрогеологічних, кліматичних і біотичних чинників. Гідрогеологічні і геологічні умови – константи постійні, при цьому протягом року рівень ґрунтових вод проявляє ознаки динамічної системи та відповідає впливу комплексної дії кліматичних і біотичних чинників.

Режим ґрунтових вод в умовах степового плакору нами контролюється у спостережній свердловині № 201а (рис. 1) (за

нумерацією Комплексної експедиції ДНУ). Стационарні спостереження започатковані Л. П. Травлєвим у 1972 році, продовжені співробітниками Комплексної експедиції ДНУ і студентами факультету біології, екології та медицини ДНУ. З 2000 року і до цього часу спостереження за рівневим і гідрохімічним режимом ґрунтових вод ведуться автором. Таким чином, на цей час ми маємо 40-річний безперервний ряд спостережень.

Гідрологічний рік проходить між датами початку підйому та кінцем спаду рівня ґрунтових вод і в цілому відповідає тривалості календарного року (Висоцький, 1962). Проте, тривалість завершеного циклу в окремі роки може суттєво відрізнятись. Так, починаючи з 1972-го і до 2008 року цей показник змінювався від 10 до 15 місяців. При цьому в середньому цей період тривав 12,5 місяця. Найменш тривалим – 8 місяців – гідрологічний рік був у 1992–1993 рр.

Деталізуючи гідрологічний рік за середньобогаторічними даними показників рівневого режиму, Г. М. Висоцький (1937) виділив такі сезонні коливання рівня, або цикли: 1) весняний (інфільтраційний) водопідйом; 2) літнє (десукційне) опускання; 3) осінні (корективні) зміни, що залежать від вирівнювання дзеркала. У даному випадку, на наш погляд, крім згаданих гідрологічних циклів, як окремий період доцільно виділити ще високе літнє положення рівня (корективні зміни під час літнього періоду), оскільки періодичне коливання рівня в цей період триває від 3,5 до 4,5 місяця.

Виходячи із вищевикладеного, сезонні зміни в режимі ґрунтових вод, що приурочені до умов степового плакору, можна поділити на чотири періоди, а саме: весняно-літній підйом – *a*; високе літньо-осіннє положення – *b*; осінній інтенсивний спад – *c*; зимове низьке положення рівня – *d* (рис. 2).

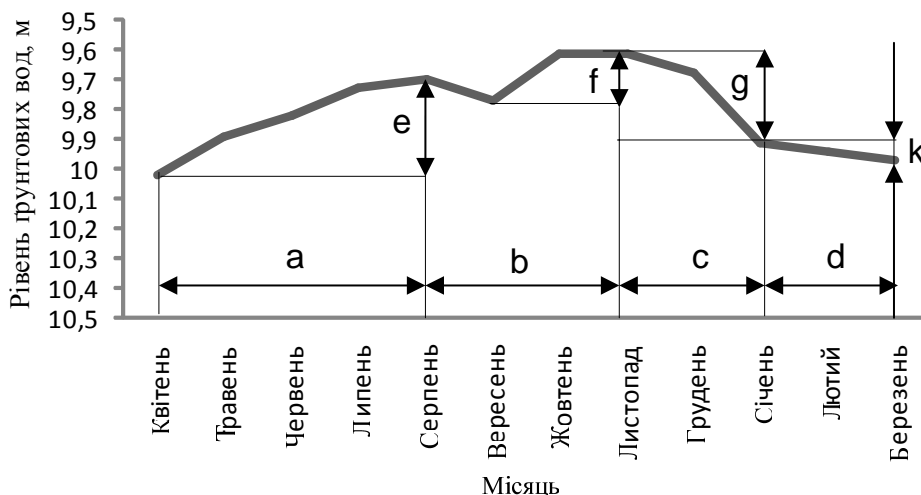


Рис. 2. Схема визначення показників рівневого режиму ґрунтових вод у межах пробної площі № 201а

Періоди: *a* – весняно-літнього підйому; *b* – високого літньо-осіннього положення; *c* – осіннього інтенсивного спаду; *d* – зимового низького положення рівня.

Амплітуди: *e* – весняно-літнього підйому; *f* – літньо-осінніх змін; *g* – осіннього спаду; *k* – зимового положення рівня

Однією з найважливіших характеристик режиму ґрунтових вод є підвищення їх рівня в весняно-літній період. За середньомісячними багаторічними даними встановлено, що початок весняно-літнього підйому рівня ґрунтових вод припадає на першу–другу декади квітня поточного року, а спад – на початок кінця вегетаційного періоду – жовтень, листопад. Період весняно-літнього підйому, як правило, триває від одного до п'яти місяців і в середньому продовжується з квітня по серпень включно. У цей період відбувається основне поповнення запасів ґрунтових вод, а їх рівень відчуває найбільших коливань, як правило, при загальному підйомі.

Динаміку рівня в цей період можна охарактеризувати трьома кривими: *a* – мінімальні коливання при поступовому підйомі; *b* – невеликі коливання при інтенсивному підйомі; *c* – невеликі коливання при загальному стійкому зниженні (рис. 3). У першому випадку швидкість підйому становить 1,1 мм/добу, при цьому позитивна динаміка рівневого режиму обумовлена температурними показниками. Хід кривої рівня в цьому випадку має середній кореляційний зв'язок із сумою температур попередніх шести місяців ($R = 0,42 \pm 0,07$).

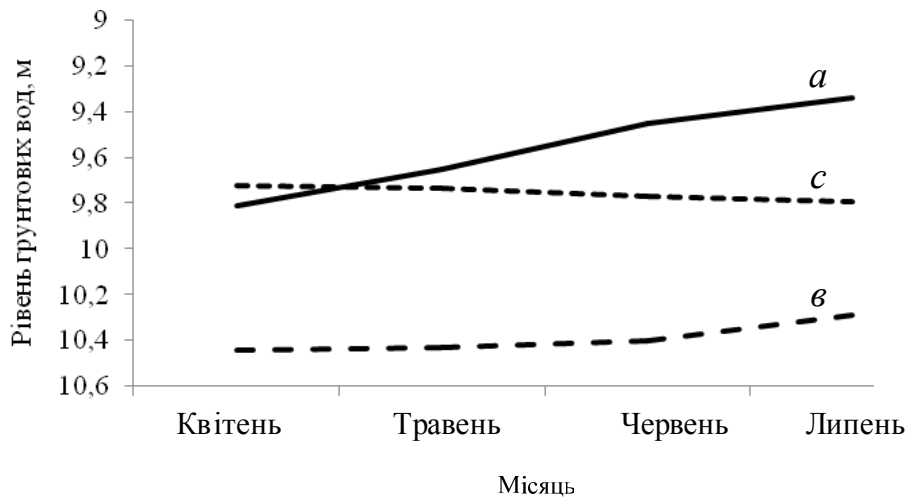


Рис. 3. Типи рівневої динаміки ґрунтових вод у період весняно-літнього підйому в межах пробної площі № 201а:

a, b – коливання рівня при загальному його підвищенні;
c – коливання рівня при загальному його зниженні

В окремі гідрологічні роки при інтенсивному підйомі рівня тривалість періоду менша і досягає 30 діб. При цьому швидкість підйому майже у вісім разів перевищує попередні аналогічні значення – 8,1 мм/добу (2000, 2005 рр.). Хід кривої рівня в цьому випадку має ще тісніший кореляційний зв'язок із сумою температур попередніх шести місяців ($R = 0,47 \pm 0,08$). Середня багаторічна величина підйому у цей період становить 100 см, а мінімальні і максимальні значення варіюють у межах 81–117 см відповідно. Але, починаючи з 2006 гідрологічного року, в цей період спостерігається стійке падіння рівня ґрунтових вод, під час якого на нетривалий час наставала його відносна стабілізація.

Період високого літньо-осіннього положення триває в середньому з кінця серпня по листопад. У цей час відбуваються незначні коливання рівня ґрунтових вод з амплітудою 5–16 см, при цьому залежно від загальної річної тенденції рівень може як підвищуватися, так і знижуватися. Максимальної своєї відмітки, починаючи з 2000 р., рівень ґрунтових вод у цей відрізок року досяг у серпні 2005 року, піднявшись до відмітки 9,32 м. Мінімальні відмітки були зафіксовані у вересні 2002 року. Загальне підвищення рівня в цей період спостерігалось в 2000 і 2004 рр. на 9 і 10 см відповідно. У 2000 р. підвищення рівня мало сезонний характер і було обумовлене опадами березня. Кількість рідких опадів перевищувала середньобагаторічну норму на 100 %, при цьому середньомісячна температура повітря становила +1 °С, тому частина опадів пішла на поповнення ґрунтових вод. Величина кореляційного зв'язку між кількістю опадів і позитивною динамікою рівня ґрунтових вод становила $R = 0,81 \pm 0,02$, що відповідає тісному кореляційному зв'язку. Середньомісячна температура повітря і дефіцит вологості повітря впливали на зміни рівня меншою мірою – коефіцієнт кореляції $R = 0,46 \pm 0,44 \pm 0,02$ відповідно.

Період осіннього інтенсивного спаду приурочений до кінця вегетаційного періоду і, як правило, продовжується з листопада до січня. Середня багаторічна амплітуда спаду в цей період становить 11 см. У 2006 р. процес падіння відбувався в листопаді, а в 2005 р. був рівномірно розтягнутий на весь період.

Практичний інтерес має період зимового положення рівня. До цього періоду можна віднести час з кінця січня по березень. У цей час промерзання ґрунту виключає можливість впливу кліматичних умов на режим ґрунтових вод, тому величину спаду рівня в період зимових морозів можна прийняти за витрату ґрунтових вод, що визначається їх боковим відтоком.

У зимовий період року низхідна міграція плівкової вологи під впливом протидії молекулярного тиску і плівкового натягу припиняється. Тому приплив атмосферної вологи у ґрунтові води тимчасово зупиняється, і їх баланс формується лише під впливом витратної частини. Зв'язок промерзання верхніх горизонтів ґрунту в зимовий період із динамікою рівневого режиму відзначається при прямому зіставленні величин промерзання і рівня ґрунтових вод, при цьому коефіцієнт кореляції становить +0,42, що відповідає середньому кореляційному зв'язку (рис. 4).

Середня амплітуда зниження рівня ґрунтових вод за цей період становила 10 см при крайніх значеннях 3 і 23 см. Середня швидкість – 0,08 мм/добу. У теплі зими, коли промерзання ґрунту відсутнє, може наступати підйом рівня в другій декаді лютого і тривати до кінця періоду.

Таким чином, динаміка рівня ґрунтових вод у цей період визначається промерзанням верхніх ґрунтових горизонтів. Величина спаду рівня, що визначається боковим відтоком, становить 0,08 мм/добу.

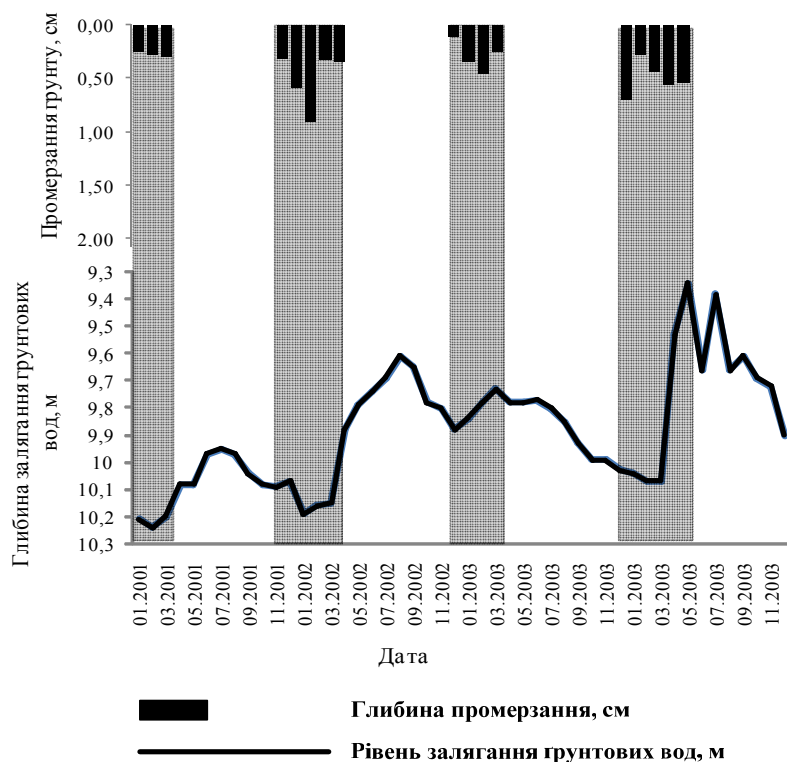


Рис. 4. Динаміка рівня ґрунтових вод та промерзання верхніх ґрунтових горизонтів у межах пробної площі № 201а

Багаторічна динаміка рівня ґрунтових вод

Увесь хід багаторічних змін рівня ґрунтових вод можна розбити на декілька загальних циклів, які характеризуються фазою підйому і фазою спаду. Усього на багаторічній кривій видно три закінчені цикли і один незакінчений (рис. 5).

Тривалість першого циклу становила 132 місяці (11 років) і тривала з травня 1976 р. по травень 1987 р. Загальний підйом рівня проходив до липня 1981 р. і продовжувався 49 місяців. Величина підйому – 3,19 м, середня швидкість – 2,17 мм/добу. Спад рівня в цьому циклі проходив плавніше і продовжувався 83 місяці, закінчившись у травні 1987 р. Рівень у цей період по відношенню до максимальної відмітки циклу опустився на 1,94 м.

Другий цикл тривав 65 місяців (5,4 роки) – з червня 1987 р. по листопад 1992 р. Підйом проходив у період між червнем 1987 р. і серпнем 1989 р. і тривав 26 місяців. Середня швидкість підйому – 0,1 мм/добу. Спад проходив у три етапи і досяг своєї мінімальної відмітки 10,2 м у листопаді 1992 р., розтягнувшись на 39 місяців, при цьому амплітуда становила 0,85 м. Швидкість зниження рівня – 0,72 мм/добу.

Третій цикл тривав 109 місяців (9 років) – з грудня 1992 р. по січень 2002 р. Підйом рівня в цей період мав чітко виражений ступінчастий характер. Максимальної відмітки рівень досяг в липні 1998 р. – 9,02 м. Загальна тривалість підйому становила 78 місяців. Амплітуда підйому –

0,98 м, а середня швидкість – 0,41 мм/добу. Спад також характеризувався циклічністю і свого мінімуму досяг у січні 2002 р., знизившись по відношенню до максимальної відмітки цього циклу на 1,21 м. Загальна тривалість спаду становила 31 місяць, при середній швидкості 0,98 мм/добу.

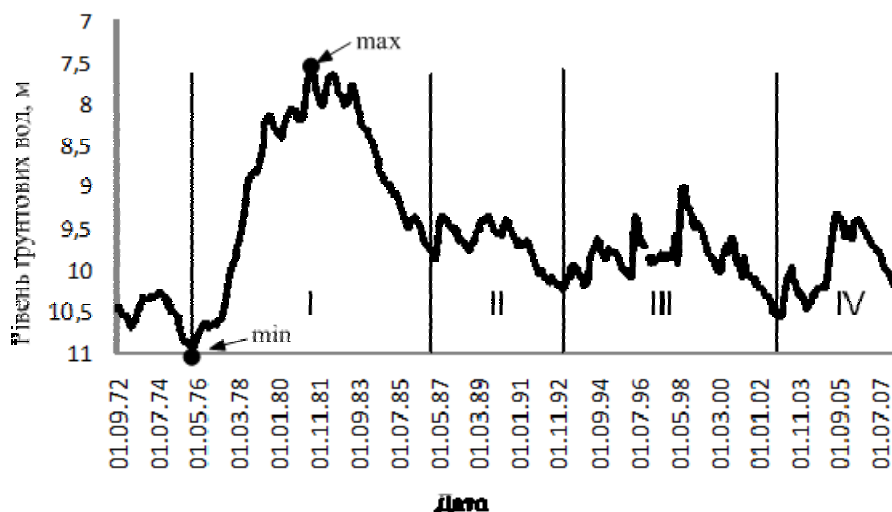


Рис. 5. Багаторічна динаміка рівня ґрунтових вод у межах пробної площі № 201а

Четвертий – незакінчений – цикл почався в лютому 2002 р. Тривалість підйому становила 31 місяць. Підйом тривав по серпень 2005 р. Амплітуда підйому становила 0,91 см при середній швидкості 0,97 мм/добу. З 2006 р. цей цикл знаходиться у фазі спаду.

Таким чином, видно, що багаторічна динаміка рівня ґрунтових вод не залишалася стабільною, при цьому виразної закономірності в періодичності процесів динаміки рівня не виявлено, що проявляється перш за все в асиметрії циклів його підйому та спаду.

Наявність внутрішньорічних коливань, що відображають середньомісячні дані, надають кривій ходу рівня складного характеру, що утруднює більш детальний аналіз та встановлення певних закономірностей. Так, при зіставленні багаторічного рівня ґрунтових вод та опадів за відповідний період позитивного кореляційного зв'язку нами не виявлено. Тому для побудови кривої рівня і зіставлення її з опадами ми використовували положення рівня під час весняного максимуму, оскільки при цьому виключається вплив рослинності та літніх температур на хід кривої рівня (рис. 6).

Максимальні положення рівня обмежують цикли його підйому та спаду. Кількісно це відповідає трьом чотирьохрічним, двом двохрічним і одному восьмирічному закінченим циклам ходу рівня ґрунтових вод. Аналіз суми річних опадів попередніх років виявив, що кількість їх пікових значень також дорівнює 7. При цьому збіг максимумів рівня ґрунтових вод і максимумів атмосферних опадів є не прямим, а

відбувається із затримкою в середньому на 27 місяців. При детальному аналізі багаторічної кривої нараховується сім максимумів, що спостерігалися в 1981, 1986, 1990, 1994, 1996, 1998, 2005 рр. (рис. 6).

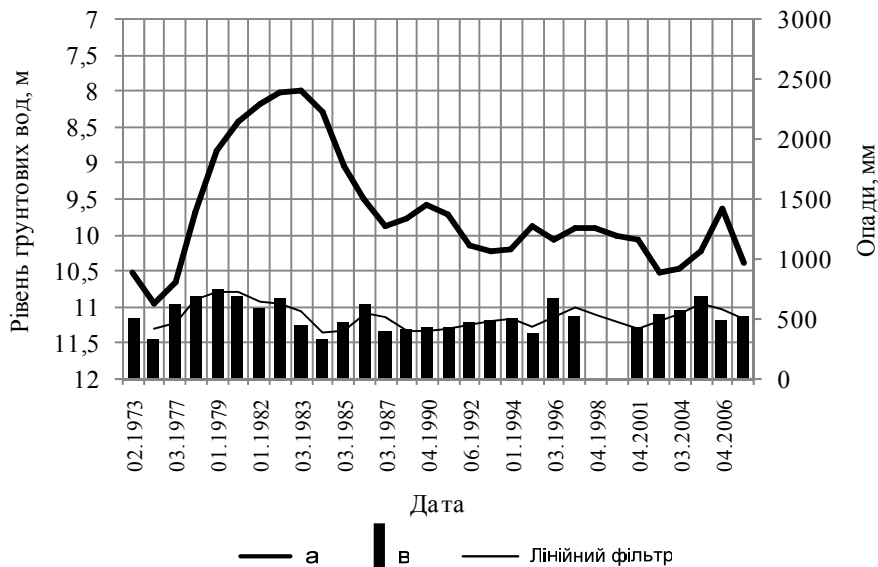


Рис. 6. Багаторічний рівень ґрунтових вод за весняними максимумами (а), сума річних опадів (в)

Таким чином видно, що екстремальне положення рівня ґрунтових вод у багаторічному циклі відповідає найбільш вологим рокам не при прямому зіставленні, а із затримкою на два роки і три місяці.

Відповідаючи на питання про ступінь участі ґрунтових вод у загальному водному балансі степових біогеоценозів з відповідним рівнем залягання ґрунтових вод і геологічною будовою, слід відмітити, що середня глибина їх залягання (9,5 м), навіть під час їх максимального положення у 1980–1981 рр. (рис. 5), а також характер сезонних коливань рівня, не забезпечує їх контакту з корененасиченою зоною. Це перш за все визначається критичною глибиною залягання (рівень, з якого починається випаровування) ґрунтових вод. Для лесоподібних суглинків цей показник становить близько 3,5 м (Роде, 1965). Тому сучасне положення рівня ґрунтових вод виключає їхню потенційну участь у загальному водному балансі степового плакору.

Зволоження ґрунтів та вологообіг степових біогеоценозів

Відсутність прямого зв'язку між ґрунтовими водами і корененасиченою зоною плакорних ділянок, при формуванні їхнього водного балансу, виводить на провідне місце фактор атмосферного зволоження і перерозподілу вологи за рахунок геоморфологічних відмінностей.

В умовах Присамар'я Дніпровського над цим питанням у різні часи працювали Л. П. Травлеєв (1977), Ю. І. Грицан (1988) та інші дослідники.

З гідрологічної точки зору однією з типологічних ознак даного району є наявність сприятливих умов для поверхневого стоку. Цьому сприяють розчленованість рельєфу і слабка водопроникність ґрунтів. Поповнення вологозапасів у ґрунтовій товщі відбувається в холодну пору року – з кінця жовтня по кінець квітня. Вегетаційний період характеризується використанням запасів вологи.

В осінній період (з кінця періоду вегетації) у Присамар'ї випадає достатня кількість опадів, які на фоні зниженої випаровуваності викликають збільшення зволоження верхніх шарів ґрунтової товщі (Котович, 2010). Накопиченню вологи в ґрунтах, крім зниження випаровування, сприяють обложні дощі при їх малій інтенсивності. Разом з тим інфільтрація ґрунтової вологи у більш глибокі шари ґрунту на рівнинних підвищених ділянках неможлива, що підтверджується відсутністю вільної гравітаційної вологи, а також зоною міграції карбонатного шару ґрунту. Переміщення вологи можливе лише у вигляді плівкової вологи та у вигляді пару під дією температурного градієнта, а також молекулярних і капілярних сил.

Аналіз змін запасів вологи у півтораметровій товщі під час вегетаційного періоду (весна–осінь) показав, що активний водообмін відбувається в інтервалі від 0 до 80 см (табл. 1). При цьому запаси польової вологи в цьому шарі зменшуються від 240 до 95 мм і мають середню амплітуду зміни 145 мм. В інтервалі від 80 до 150 см амплітуда сезонних змін вологозапасів менша і в середньому становить 72 мм. Більш динамічні зміни зволоження в шарі ґрунту 0–80 см пояснюються впливом рослинності і метеорологічних показників. У середньому кількість вологи, яка вилучається з півтораметрового шару ґрунту в процесі вологообігу, під час вегетаційного періоду становить 97 мм. Сумарне зволоження за цей час коливалось у межах від 407 до 598 мм (табл. 2) і в середньому становить 490 мм. Випаровуваність у відповідний період змінювалась у межах 912–641 мм.

У результаті такого співвідношення прибуткової та витратної частин водного балансу в середині вегетаційного періоду щорічно утворюється водний дефіцит – у середньому 426 мм, унаслідок цього складаються жорсткі умови, при цьому в рослинному покриві залишаються лише стійкі ксерофіти, такі як *Festuca sulcata* (Hack.) Nym. Auct. ft. Ucr., *Thymus Marschallianus* Willd., *Salvia nemorosa* L. та ін.

У вологі роки (2004 р.), навпаки, інтенсивні літні опади на фоні підвищеної весняної вологозарядки в ґрунтовій товщі сприяють появі у трав'яному покриві ксеромезофітів і навіть мезофітів – *Trifolium alpestre* L., *Potentilla argentea* L., *Phlomis tuberosa* L., *Achillea millefolium* L. p.p, *Poa bulbosa* L. та ін.

Таким чином, аналіз вологообігу в степовому біогеоценозі показав, що сумарне ґрунтове та атмосферне зволоження в вегетаційний період становить у середньому 490 мм, з яких 20 % вологи забезпечується ґрунтовою вологою і 80 % вологою атмосферних опадів. У той же час

Таблиця 1

Накопичення та виграга вологи в ґрунтах стенового плакору

Глибина горизонту, см	Польова волога, мм																							
	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008					
	К.	Ж.	В.	К.	Ж.	В.	К.	Ж.	В.	К.	Ж.	В.	К.	Ж.	В.	К.	Ж.	В.	К.	Ж.	В.			
0-10	35,3	28,5	6,8	23,5	20,6	2,9	35,5	33,6	2,0	28,4	19,1	9,3	28,2	16,2	12,0	26,4	17,4	9,0	28,0	24,6	3,4			
10-20	34,3	24,9	9,4	25,5	17,6	7,9	36,6	32,8	3,8	30,4	21,8	8,6	24,6	16,4	8,2	27,4	18,4	9,0	30,1	22,9	7,2			
20-30	26,5	19,6	6,9	27,5	15,7	11,9	29,5	21,9	7,6	25,5	18,3	7,2	18,2	14,4	3,8	23,5	19,9	3,6	23,5	16,6	6,9			
30-40	21,6	13,2	8,4	24,5	14,7	9,8	31,0	16,1	14,9	24,3	16,5	7,7	16,4	10,8	5,6	22,8	14,5	8,2	17,3	14,6	2,7			
40-50	17,6	12,5	5,2	24,5	13,7	10,8	27,6	15,3	12,4	24,5	16,7	7,8	20,0	11,7	8,3	21,3	14,7	6,6	17,1	12,2	5,0			
50-60	18,6	13,4	5,3	22,4	13,7	8,7	24,3	18,7	5,6	25,5	18,3	7,2	19,1	12,6	6,5	23,2	20,8	2,4	21,5	14,3	7,2			
60-70	17,6	13,1	4,6	22,4	12,7	9,7	21,9	18,5	3,4	25,5	17,2	8,3	20,2	12,7	7,5	25,3	19,5	5,8	22,2	9,6	12,6			
70-80	14,7	13,4	1,4	23,5	12,7	10,7	32,2	19,5	12,7	23,5	19,1	4,4	17,7	12,9	4,8	21,9	21,2	0,7	16,9	14,7	2,3			
80-90	13,7	13,7	0,1	21,4	13,7	7,7	28,3	19,6	8,7	23,5	18,3	5,3	17,3	10,8	6,5	24,6	17,8	6,9	15,5	14,7	0,9			
90-100	12,7	12,5	0,3	21,4	13,7	7,7	27,8	19,3	8,5	22,3	20,0	2,3	16,4	9,9	6,5	21,4	18,5	2,9	13,9	15,3	1,3			
100-110	13,6	10,7	2,9	21,4	13,7	7,7	29,4	19,2	10,2	21,6	16,5	5,0	13,7	10,8	2,9	22,4	17,8	4,5	12,3	11,7	0,6			
110-120	12,9	12,0	0,9	20,4	12,7	7,7	30,4	19,1	11,3	25,5	15,7	9,8	14,6	10,0	4,6	21,0	13,9	7,1	14,2	11,0	3,2			
120-130	13,2	11,6	1,6	18,4	12,7	5,6	29,4	17,4	11,9	23,5	17,4	6,1	13,7	10,8	2,9	20,3	16,4	3,9	12,2	10,6	1,6			
130-140	13,7	12,1	1,6	18,4	11,8	6,6	26,2	19,6	6,6	20,6	16,9	3,7	13,4	11,7	1,7	19,9	18,1	1,8	11,1	10,1	1,0			
140-150	13,9	10,7	3,2	21,4	13,7	7,7	28,4	20,9	7,5	16,7	12,2	4,5	11,8	12,6	0,8	13,7	14,0	0,3	11,5	10,1	1,4			
Разом	279,9	221,5	58,4	336,6	213,6	123,0	438,5	311,6	126,8	361,2	264,0	97,2	265,1	184,3	80,8	335,0	263,0	72,6	267,1	212,6	57,2			

Примітка. К. – квітень; Ж. – жовтень; В. – виграги.

випаровування за відповідний період у середньому становило 826 мм. При цьому в цей період щорічно створюється водний дефіцит, або, якщо перевести цей показник у відносні значення, існуючі реальні потреби у воді (сумарне фізичне та фізіологічне випаровування) задовольняються лише на 59 %. Дефіцитний водний баланс, що тут утворюється, крім негативного відношення прибуткової і витратної частини, обумовлений низькою здатністю ґрунтів до акумуляції опадів холодного періоду року. Так, за деякими даними (Грицан, 1988), цей показник дорівнює 0,07. Низькому значенню сприяє промерзання ґрунту в холодну пору року. Теплий період характеризується ще меншими значеннями цього показника – 0,02, чому сприяє поверхневий стік. Водний дефіцит, який тут панує, безумовно, деякою мірою покращується за рахунок вологи з ґрунтових горизонтів, розташованих нижче 1,5 м. Але стійке домінування в рослинному покриві ксерофітної рослинності свідчить про те, що в цілому у багаторічному розрізі співвідношення прибуткової і витратної частин водного балансу залишається незмінним.

Таблиця 2

Вологообіг на ділянці степового плакору

Рік досліджень	Запас вологи в 1,5-метровому шарі ґрунту, мм		Витрата вологи з 1,5-метрового шару ґрунту, мм	Опади за відповідний період, мм	Сумарне зволоження, мм
	квітень	жовтень			
2002	279,9	221,5	58,4	434,7	493,1
2003	336,6	213,6	123,0	338,8	461,8
2004	438,5	311,6	126,8	540,3	667,1
2005	361,2	264,0	97,2	309,9	407,1
2006	265,1	184,3	80,8	335,2	416,0

Визначаючи умови зволоження степового плакору, за показником коефіцієнта зволоження (*KЗ*), можна відмітити, що цей показник впродовж року щомісяця змінюються в широких межах – від 0,1 до 7,4. Для вегетаційного періоду цей показник у середньому становить 0,61, коливаючись у межах 0,01–2,9. Середньорічний показник *KЗ* більш об'єктивний при оцінці умов зволоження, оскільки нівелює літні посушливі та зимові вологі умови. Під час досліджень середньорічний коефіцієнт зволоження змінювався від 0,56 до 1,06, при цьому слід зазначити, що максимальний показник під час досліджень був зафіксований в екстремальній за кількістю опадів рік – 2003–2004 рр. У середньому середньорічний *KЗ* становить 0,59, що за шкалою О. А. Роде (1963), відповідає умовам степової зони, але нижні позначки, за тією ж шкалою, є цілком характерними для пустельних умов.

ВИСНОВКИ

Структура внутрішньорічного рівневого режиму ґрунтових вод на ділянках степового плакору має чотири, чітко відокремлених періоди. Багаторічна динаміка рівня ґрунтових вод має прояв у вигляді циклічності з певними проміжками підйому та спаду, при цьому чіткої часової повторюємості циклів немає. Вплив одного з режимоутворюючих

чинників – атмосферних опадів, на рівень ґрунтових вод проявляється із часовою затримкою у два роки і три місяці. Сучасне положення рівня ґрунтових вод не забезпечує їх контакту з корененасиченою зоною.

Водний баланс ділянок степового плакору формується під дією атмосферних опадів, випаровування і перерозподілу гравітаційної вологи за рахунок геоморфологічних відмінностей. Найбільш активний водообмін у ґрунті відбувається в інтервалі від 0 до 80 см. З півтораметрового шару ґрунту щорічно під час вегетаційного періоду в середньому витрачається 97 мм польової вологи. У сукупності з опадами відповідного періоду показник зволоження становить 490 мм.

Щорічний дефіцит вологи у загальному водному балансі у середньому становить 426 мм водного шару. Коефіцієнт зволоження становить 0,59.

Отримані данні вологообігу ділянок степового плакору можна використовувати як фонові при проектуванні смугових і суцільних лісових насаджень зони справжніх степів, надавати оцінку перспектив їх розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Басов Г. Ф.** Гидрологическая роль лесных полос / Г. Ф. Басов. – М., 1963. – 196 с.
- Бельгард А. Л.** Основные принципы типологии искусственных лесов степной зоны / А. Л. Бельгард // Велико-Анадольский лес. – Х. : ХГУ, 1955. – С. 23-39.
- Бельгард А. Л.** О географическом и экологическом соответствии леса условиям местообитания / А. Л. Бельгард // Докл. высшей школы. – 1958. – № 2. – С. 24-34.
- Воронков Н. А.** Влагодобор и влагообеспеченность сосновых насаждений / Н. А. Воронков. – М. : Лесн. пром-сть, 1973. – 184 с.
- Воронков Н. А.** Пульсация ґрунтових вод и расход влаги из них в Арчединско-Донских песках / Н. А. Воронков // Вестн. МГУ. Сер. 6. Биология, почвоведение. – 1963. – № 2. – С. 43-52.
- Воронков Н. А.** Режим ґрунтових вод в песках засушливых областей / Н. А. Воронков // Почвоведение. – 1973. – № 5. – С. 82-92.
- Высоцкий Г. Н.** Избранные сочинения / Г. Н. Высоцкий – Т. 2. – М. : АН СССР, 1962. – 245 с.
- Высоцкий Г. Н.** Десукция и коррективный водоподъем. / Г. Н. Высоцкий // Вісті ун-ту водн. госп-ва. – К., 1937. – Т. 7.
- Грицан Ю. И.** Микроклиматические особенности пристенных и байрачных лесов степной зоны Украины : Автореф. дис. канд. биол. наук / Ю. И. Грицан. – Д. : ДГУ, 1988. – 21 с.
- Грицан Ю. І.** Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище / Ю. І. Грицан. – Д. : ДДУ, 2000. – 296 с.
- Иванов Л. А.** Об определении величин испаряемости / Л. А. Иванов. – Изв. ВГО. – 1956. – Т. 86. – № 2. – С. 43-61.
- Каменский Г. Н.** Основы динамики подземных вод. Ч. 2. Теория движения подземных вод в водоносных пластах / Г. Н. Каменский. – Л. : ОНТИНКТП СССР, 1935. – 279 с.
- Коноплянцев А. А.** Естественный режим подземных вод и его закономерности / А. А. Коноплянцев, В. С. Ковалевский. – М. : Госгеолтехиздат, 1963. – 231 с.
- Котович О. В.** Еколого-гідрологічні особливості лісів степової зони України (на прикладі Присамар'я Дніпровського) : Автореферат дис. канд. біологіч. наук: 03.00.16 / О. В. Котович. – Д., 2010. – 20 с.
- Котович О. В.** Вплив лісових біогеоценозів на режим та баланс ґрунтових вод у межах заплавної ділянок р. Самари Дніпровської / О. В. Котович // Екологія та ноосферологія. – 2010. – Т. 21, № 3-4. – С. 62-72.
- Котович О. В.** Вплив соснових біогеоценозів на режим та баланс ґрунтових вод на піщаних терасах долини р. Самари Дніпровської / О. В. Котович // Ґрунтознавство. – 2010. –

Т. 11, № 1-2. — С. 65-78.

Кулик Н. Ф. Гидрологические особенности Терско-Кумских песков / Н. Ф. Кулик // Освоение песков. — М. : Изд-во Минсельхоза СССР, 1960. — С. 126-133.

Кулик Н. Ф. Водный режим песков аридной зоны / Н. Ф. Кулик — Л. : Гидрометеиздат, 1979. — 276 с.

Михович А. И. Велико-Анадольский лес и грунтовые воды / А. И. Михович, А. Н. Макаренко. — М. : Лесная промышленность, 1964. — 263 с.

Михович А. И. Водоохранные лесонасаждения / А. И. Михович. — Х. : Прапор, 1981. — 63 с.

Міхович А. І. Водоохоронні лісонасадження / А. І. Міхович. — К. : Урожай, 1986. — 142 с.

Роде А. А. Водный режим и баланс целинных почв полупустынного комплекса / А. А. Роде // Водный режим почв полупустыни. — М. : Изд-во АН СССР, 1963. — С. 5-83.

Роде А. А. Основы учения о почвенной влаге / А. А. Роде. — Л. : Гидрометеиздат, 1969. — Т. 2. — 288 с.

Роде А. А. Основы учения о почвенной влаге / А. А. Роде — Л. : Гидрометеиздат, 1965. — Т. 1. — 664 с.

Сапанов М. К. Влияние лесных насаждений на режим и минерализацию грунтовых вод в полупустыне Северного Прикаспия / М. К. Сапанов // Лесоведение. — 1990. — № 3. — С. 62-67.

Сапанов М. К. Оценка десукции лесных культур на разных типах почв Северного Прикаспия / М. К. Сапанов // Почвоведение. — 2000. — № 11. — С. 1318-1327.

Сапанов М. К. Функциональная значимость осадков и грунтовых вод в развитии культур дуба в Северном Прикаспии / М. К. Сапанов // Поволжский экологический журнал. — 2002. — № 3. — С. 257-267.

Сукачев В. Н. Основные понятия лесной биогеоценологии / В. Н. Сукачев // Основы лесной биогеоценологии. — М. : Наука, 1964. — С. 3-49.

Травлеев А. П. Характеристика почв лесных культурбиогеоценозов настоящих степей УССР / А. П. Травлеев // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. — Д. : ДГУ, 1977. — Вып. 7. — С. 8-21.

Травлеев А. П. Водные и микроморфологические свойства почв степных биогеоценозов Присамарского мониторинга / А. П. Травлеев, Н. А. Белова, Л. П. Травлеев // Кадастровые исследования степных биогеоценозов Присамарья Днепропетровского, их антропогенная динамика и охрана. — Д. : ДГУ, 1991. — С. 4-20.

Травлеев Л. П. К стратиграфии четвертичных отложений правобережья Присамарского стационара / Л. П. Травлеев // Вопросы степного лесоведения. — Д. : ДГУ, 1972. — Вып. 3. — С. 51-60.

Травлеев Л. П. К методике регистрации уровня грунтовых вод с помощью самописца «КЭДУ» / Л. П. Травлеев // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. — Д. : ДГУ, 1977. — С. 39-41.

Травлеев Л. П. Особенности локального увлажнения эдафотопов в байрачных лесах и их геолого-гидрологическая характеристика / Л. П. Травлеев // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. — Д. : ДГУ, 1977. — Вып. 7. — С. 31-39.

Рекомендує до друку
Л. П. Травлеев

Надійшла до редколегії 20.11.12