

## ГРУНТОЗНАВСТВО ТА ГЕОГРАФІЯ ҐРУНТІВ

УДК 631.4 : 504.73 (477.74) (26.05)

**Я. М. Біланчин**<sup>1,2</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**А. О. Буяновський**<sup>1,2</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**М. Й. Тортик**<sup>1,2</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**П. І. Жанталай**<sup>1,2</sup>, канд. геогр. наук, доцент

**М. В. Адобовська**<sup>1,2</sup>, ст. викл.

**Г. М. Кірюшкіна**<sup>2</sup>, ст. наук. співробітник

**Г. М. Шихалєєва**<sup>2</sup>, канд. хім. наук, пров. наук. співробітник

<sup>1</sup> кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,

вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

grunt.onu@mail.ru

<sup>2</sup> Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини МОН і

НАН України, вул. Преображенська, 3, Одеса, 65082, Україна

fomute@ukr.net

### ГРУНТОВО-РОСЛИННИЙ КОМПОНЕНТ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА У ПРОБЛЕМІ УСИХАННЯ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНУ

Охарактеризовано природно-господарські умови і ґрунтово-рослинний покрив території лівобережжя Куяльницького лиману і Куяльницько-Хаджибейського міжлимання – сучасні і 200-100 років тому, вірогідні причини нинішнього катастрофічного усихання лиману. Наведено результати обстеження стану ґрунтів і ґрунтового покриву та земель території дослідження, вивчення показників генетико-виробничої характеристики та агроекологічного стану ґрунтів, прояву процесів їх деградації, оцінки ролі ґрунтово-рослинного компоненту у формуванні гідрологічного режиму території.

**Ключові слова:** Куяльницький лиман, усихання, ґрунтово-рослинний покрив, ґрунтово-гідрологічний режим території басейну.

#### ВСТУП

Всесвітньо відомий унікальними лікувальними грязями (пелоїдами) та ропою хлоридно-натрієво-магнієвого типу Куяльницький лиман (Кл) в останні два десятиліття катастрофічно усихає-міліє, швидко втрачає здатність до відновлення природного ресурсного потенціалу [20, 21]. Вірогідна першопричина катастрофічного усихання лиману – глобальне потепління клімату. Це виразно підтверджується даними метеостанції Одеса, починаючи з 1866 р. Якщо у 1866-1894 рр. середня багаторічна температура повітря тут становила +8,6°C,

у 1895-1965 рр. – +10,0°, а в 1966-1998 рр. – +10,2°, то в подальші 1999-2006 рр. вона різко підвищилась до +11,1° і +11,8°C у 2007-2015 роки. На фоні зростання температур дещо збільшилась середньорічна кількість опадів – із 370 мм в період 1894-1965 рр. до 456 мм у 1966-1998 рр. і 475 мм за 1999-2010 роки. Однак, різке зростання температури повітря спричинило суттєве збільшення випаровування води з поверхні лиману та його водозбірної площі, особливо у спекотні і посушливі літньо-осінні місяці останніх 15 років, суттєве зменшення чи й практичну відсутність річкового і підгрунтового стоку в лиман в умовах посиленого антропогенного пресу на його екосистему і територію водозбору загалом [1, 3, 20, 21 та ін.]. В числі антропогенних чинників погіршення природоохоронно-екологічного стану прилиманно-схилкових територій, а вірогідно й лиману – високий ступінь розораності (порядку 75%) вододільних та привододільно-схилкових територій [19], а інколи розорювання й узбережних схилів, випасання тут худоби, в результаті чого порушується чи знищується наземна дернина й ущільнюється поверхня ґрунту, вирубка лісонасаджень та пожеги у посушливі літньо-осінні місяці.

Тобто, в нинішніх природно-господарських умовах правомірно говорити про зневоднення та локальне спустелювання 30 км<sup>2</sup> узбережжя і акваторії лиману як результат глобального потепління клімату, посилення антропогенного впливу на ландшафтно-екологічне середовище, в першу чергу на його ґрунтово-рослинний покрив (ГРП) [3, 20, 21 та ін.]. І тут доречно нагадати про залежність гідрологічних умов території та об'єму поверхневого і підгрунтового стоку у водойми від рельєфу, морфології, речовинно-хімічного складу та властивостей ґрунтів, які в свою чергу залежать від покриття природною рослинністю, ступеня розораності і вирощуваних культур [6, 8]. У пропонованій статті за результатами аналізу тенденцій зміни погодно-кліматичних і природно-господарських умов, ґрунтів і агроекологічного стану ГРП загалом та обводненості площі водозбору Кл, починаючи з другої половини ХІХ ст., зроблена спроба оцінити значимість ґрунтово-рослинного компоненту у формуванні гідрології цієї території та нинішній проблемі усихання лиману.

**Мета роботи** – навести оцінку агроекологічного стану та гідролого-формуючої значимості ґрунтів і ГРП загалом території лівобережжя Куяльницького лиману і Куяльницько-Хаджибейського міжлимання. **Об'єкт дослідження** – ГРП та землі узбережно-схилкових територій району Кл. **Предмет дослідження** – минуле і сьогодення природно-господарських умов і ГРП території, сучасні процеси ґрунтоутворення, морфологія, речовинно-хімічний склад і властивості ґрунтів, оцінка екологічного стану ГРП та його гідролого-формуючої ролі.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для досягнення мети роботи використано літературні джерела з характеристики природно-господарських умов, ГРП та гідрології території басейн-

ну Кл, починаючи з другої половини XIX ст. [2,4,10,13-15 та ін.], матеріали ґрунтово-генетичних досліджень та оцінки сучасного екологічного стану ГРП, проведених авторами в регіоні у травні-червні 2015 р. на площі біля 32 тис. га. Основний обсяг польових досліджень 2015 р. виконано по трьом трансектам від вододільних рівнин через прибережно-берегові схили до долин Кл і р. В. Куяльник на правобережжі (КУ-1) і лівобережжі (КУ-2) центральної частини лиману та в його верхів'ї (КУ-3), пересічно в межах санітарно-захисної 2-кілометрової зони (рис. 1). По протяжності трансектів дослідження проводились на 10 ключових станціях – на кожній з них закладено ґрунтові розрізи для генетико-морфологічного вивчення ґрунтів, відбору зразків ґрунтів і порід для лабораторних аналізів.

При виконанні робіт використано загальноприйняті *методи і методика* вивчення та оцінки стану природно-господарських умов території, результатів геоботанічних, ґрунтово-генетичних і лабораторно-аналітичних досліджень. Роботи проводились з використанням космічних знімків та сучасної картографічної основи на територію досліджень, ґрунтових і геоботанічних карт попередніх років. Координати ключових станцій польових досліджень і прив'язка закладених на них ґрунтових розрізів визначались приладом супутникового навігаційного зв'язку «Garmin GPS 12».

За матеріалами проведеного обстеження ґрунтів і ґрунтового покриву із залученням матеріалів ґрунтово-генетичних досліджень попередніх років [4, 13] оновлено ґрунтову карту характеризуваної території. За вихідну картографічну основу використано відповідний фрагмент ґрунтової карти області 1967 року масштабу 1:200000 [5].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І РОБІТ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

*Ретроспективний аналіз природно-господарських і ґрунтово-гідрологічних умов території басейну Кл.* Як засвідчують недавні дослідження відомих російських ґрунтознавців-географів [9], ретроспективний аналіз є доволі результативним при дослідженні довготривалих змін у природі та ГРП в результаті зміни кліматичних умов та інтенсифікації антропогенного пресу. Стосовно минулого природно-господарських умов території басейну Кл, ГРП та його гідролого-формуючої ролі загальні відомості знаходимо у публікаціях І. У. Палімпсестова, Ф. О. Петруня, С. Т. Белозорова [2, 14, 15], часописі «Лесоводство» тих років [10]. У перелічених публікаціях, часто з посиланнями на акад. Бера К. М. та проф. Нордмана О. Д., зазначається, що територія Причорномор'я в минулому – це типовий типчаково-ковиловий степ із чорноземними ґрунтами в умовах помірно посушливого і помірно континентального клімату. А степова трав'яна рослинність, й особливо її наземний органічний горизонт степової повсті + ґрунтової дернини, як відомо, вирізняється надзвичайно високою здатністю запасати й утримувати атмосферну вологу. Просочуючись в ґрунт, частина цієї вологи поступає в горизонт підґрунтових вод і бере участь у фор-

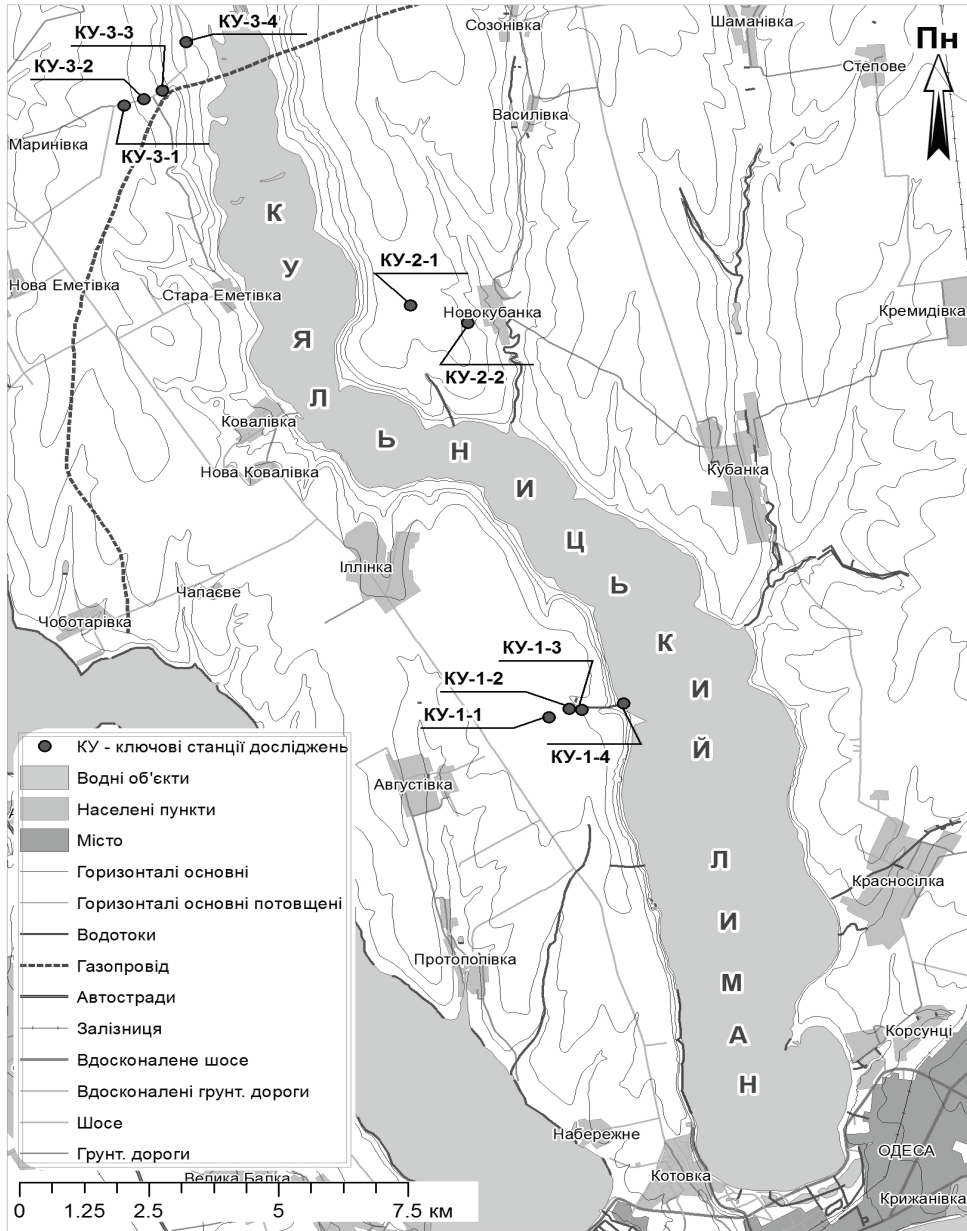


Рис. 1. Карта-схема території досліджень

муванні підгрунтового стоку в долини та інші пониження рельєфу. Поверхневий же стік на ділянках (навіть схилових) з покривом трав'яної і чагарниково-деревної рослинності практично відсутній, а відповідно тут мала ймовірність прояву ерозії ґрунтів.

За інформацією Ф. О. Петруня [15], станом на 1883 рік орні землі в межах примор'я Одеської області (нині орієнтовно Комінтернівський район) займали біля 48% площі, сінокоси – 16%, пасовища – 24%, а ділянок цілинного степу залишилось не більше 1% площі. По берегах лиманів і моря тягнулась смуга заростей чагарнику і «терняків», з гайками бересту у верхів'ї Кл. Ділянки відслонень вапняків та близького їх залягання покриті зрідженими ксерофільними дерновинними злаками і різнотрав'ям. У заплаві р. В. Куяльник і на Куяльницько-Хаджибейському пересипу рослинність пересічно різнотравно-лучна і солончакова. Як трав'яна рослинність, так і зарості чагарників на схилах сильно змінені випасом худоби [15, с. 298].

Цікавою є інформація Ф. О. Петруня про чорноземи району наших досліджень станом на кінець XIX – початок XX століть. В горизонті 0-15 см чорноземів південних перехідних до чорноземів звичайних (це орієнтовно умови ключової станції і ґрунтового розрізу КУ-3-1 наших досліджень) містилось 5,35% гумусу, на глибині 25-35 см – 4,86% і на глибині 50-60 см – 2,35%. Ці чорноземи пілувато-важкосуглинкового гранулометричного складу. В узбережній зоні чорноземи південні діагностовано як перехідні до темно-каштанових ґрунтів, слабосолонцюваті, пілувато-середньосуглинкові. По мірі наближення до моря, зазначає вчений, погіршується структура ґрунтів [15].

В публікаціях І. У. Палімпсестова [14] і С. Т. Белозорова [2] знаходимо також інформацію про гідрологічні умови району досліджень у минулому. Зазначається, що по берегах Чорного моря, річок і лиманів у ті роки виклинювались численні джерела прісної води «... першого та другого водоносних горизонтів» [2, с. 6], які живили річки та лимани. Як пише Палімпсестов, це була вода атмосферних опадів, яка затримувалась рослинністю і не стікала зі схилів, а проникала в ґрунт і поступала в підгрунтові водоносні горизонти [14, с. 15].

Наведені вище матеріали дають підстави для висновку, що кліматичні умови території району Кл століття-два тому були менш посушливими, порівняно із нинішніми роками початку XXI сторіччя. Значно більшим було покриття трав'яною і чагарниково-деревною рослинністю як на вододілах, так й узбережно-берегових схилах до лиману та річок, які в нього впадають. Вміст гумусу у верхніх горизонтах чорноземів був на рівні 5%, ґрунти були добре оструктурені. Практично вся волога атмосферних опадів на ділянках під покривом природної рослинності проникала в ґрунт, значна її частина поступала в горизонт підгрунтових вод і йшла на підгрунтовий стік безпосередньо у лиман та річки, які в нього впадають.

*Матеріали досліджень 2015 року.* Загальні відомості про ключові станції досліджень природно-господарських умов і ГРП характеризуваної території наведено в табл. 1.

Таблиця 1  
Загальні відомості про ключові станції досліджень у 2015 році і закладені на них ґрунтові розрізи

| Ключова станція (розріз), ґрунт                       | Координати і висота (Н) місцезнаходження | Рельєф поверхні   | Угіддя і рослинність                                       | Генетичні горизонти та їх глибина, см   | Скипання від НС1, см        |
|---|--|---|--|---|-----------------------------|
| КУ-1-1, чорнозем південний (залишково-солонцюва-тий?) | N 46°39'09,2"<br>E 30°40'52,7"<br>H=82 м | Привододільний рівнинний схил (0-10) пн.-сх. експозиції                       | Рілля, соняшник у доброму стані                            | Нор. 0 – 20<br>Нп/ор. 20 – 50<br>Нр 50 – 64<br>РН 64 – 86<br>Рк 86 – 122<br>Рк 122 – 153      | Слабко з 62,<br>сильно з 82 |
| КУ-1-2, чорнозем південний слабозмитий                | N 46°39'15,5"<br>E 30°41'10,7"<br>H=76 м | Верхня третина слабовипуклого схилу (3-40) сх.-пн.-сх. експозиції             | Рілля, соняшник у доброму стані                            | Нор. 0 – 26<br>Нр 26 – 40<br>РН 40 – 73<br>Р 73 – 111<br>D 111 – 156                          | 3 поверхні                  |
| КУ-1-3, чорнозем південний слабозмитий                | N 46°39'14,8"<br>E 30°41'22,1"<br>H=66 м | Нижня третина випукло-увгнутого схилу (до 40) сх. експозиції                  | Переліг, степова трав'яна рослинність, поодинокі чагарники | Hd 0 – 3<br>H 3 – 30<br>Нр 30 – 42<br>Рн 42 – 72<br>Р 72 – 100                                | 3 поверхні                  |
| КУ-1-4, лучно-болотний (засолений?)                   | N 46°39'33,8"<br>E 30°42'00,1"<br>H=6 м  | Заплава та надзаплавна тераса лиману з сильно розвиненим мезо-і мікрорельєфом | Верболози, лучна і болотна трав'яна рослинність            | Haldgl 0 – 13<br>РНГІ 13 – 35   | 3 поверхні                  |
| КУ-2-1, чорнозем південний                            | N 46°43'54,8"<br>E 30°38'34,5"<br>H=67 м | Привододільний спадистий схил (до 2-30) сх. експозиції, випукло-рівневий      | Рілля, озима пшениця у доброму стані                       | Нор. 0 – 22<br>Нп/ор. 22 – 49<br>Нр 49 – 58<br>НР 58 – 83<br>Р(h)к 83 – 122<br>Р(k) 122 – 152 | Слабко з 53,<br>сильно з 62 |

| Ключова станція (розріз), ґрунт  | Координати і висота (Н) місцезнаходження | Рельєф поверхні   | Угіддя і рослинність  | Генетичні горизонти та їх глибина, см   | Скільки від НСІ, см      |
|--|--|---|---|---|--------------------------|
| КУ-2-2, чорнозем південний (залишково-солонцюватий?) слабозмитий                         | N 46°43'43,7"<br>E 30°39'27,1"<br>H=44 м | Середня третина схилу (3-4о) сх.-пн.-сх. експозиції, вирівнений | Рілля – переліг, багаторічні трави                                      | Нор. 0 – 22<br>Нп/ор. 22 – 37<br>Нр 37 – 51<br>Рh 51 – 71<br>Рk 71 – 108                  | 3 поверхні               |
| КУ-3-1, чорнозем звичайний, перехідний до південного                                     | N 46°46'09,0"<br>E 30°34'08,0"<br>H=90 м | Вододільна рівнина з помітним ухилом поверхні на схід           | Рілля, люцерна 3-го року. Стан добрий                                   | Нор. 0 – 25<br>Нп/ор. 25 – 60<br>Нр 60 – 76<br>Рh 76 – 96<br>Рk 96 – 153                  | 3 71                     |
| КУ-3-2, чорнозем звичайний, перехідний до південного, залишково-солонцюватий слабозмитий | N 46°46'13,9"<br>E 30°34'25,7"<br>H=73 м | Привододільний слабовипуклий схил (2-3о) сх. експозиції         | Рілля, люцерна 3-го року. Стан добрий                                   | Нор. 0 – 21<br>Нп/ор. 21 – 33<br>Нр 33 – 48<br>Нр 48 – 66<br>Рhк 66 – 87<br>Р(k) 87 – 123 | Слабко з 52, сильно з 62 |
| КУ-3-3, чорнозем карбонатний щепенно-ватий ксеро-морфний                                 | N 46°46'20,4"<br>E 30°34'42,0"<br>H=50 м | Нижня третина схилу (6-7о) сх. експозиції у верхів'ї яру        | Санітарно-водоохоронна зона, деревно-чагарникова і трав'яна рослинність | Нтк 0 – 25  | Сильно з поверхні        |
| КУ-3-4, лучнуваточорноземний карбонатний делювіально-но-наносний                         | N 46°46'54,6"<br>E 30°35'02,2"<br>H=12 м | Надзаплавна тераса р.В. Кузальник з делювіально-ми шлейфами     | Сіножатя, багате лучне різнотрав'я                                      | Hd 0 – 4<br>HdI 4 – 52<br>[H] 52 – 112<br>Hr(gl) 112 – 155                                | 3 поверхні               |

Дослідженнями охоплено широкий спектр об'єктів залежно від гіпсометричної приуроченості та літолого-геоморфологічної будови поверхні, господарського використання, стану природної і культурної рослинності, неоднорідності ґрунтів на рівні типів і підтипів, за проявами ерозії, карбонатністю, солонцюватістю і засоленістю. Відмінності ґрунтів і ґрунтового покриву, а відповідно й їхнього виробничо-екологічного стану зумовлені головню місцезнаходженням в межах трьох геоморфолого-гіпсометричних рівнів:

- міжлиманно-міждолинних хвилясто-рівнинних вододілів і привододільних спадистих схилів;
- прибережно-берегових схилів до долини лиману і р. В. Куяльник, розчленованих балками, ярами і ускладнених зсувами;
- заплав і низьких надзаплавних терас лиману і впадаючих в нього річок і пересихаючих влітку водотоків.

В межах домінуючого рівня міжлиманно-міждолинних вододілів і привододільних схилів сформувались чорноземи звичайні на півночі району і чорноземи південні в середній і південній частинах його території. До півдня посилюються ознаки перехідності чорноземів південних до темно-каштанових ґрунтів, що знаходить своє відображення в наростанні каштанової буризни поверхні і горизонтів профілю, ознак залишкової (фізичної) і хімічної (натрієвої) солонцюватості. В найбільшій мірі ці ознаки проявляються на крайньому півдні басейну Кл і спадистих схилах до Куяльницького і Хаджибейського лиманів. Чорноземи розорюваних привододільних схилів ухилом більше  $1-2^{\circ}$  пересічно слабоеродовані, в меншій мірі – середньо- і навіть сильноеродовані.

Геоморфолого-гіпсометрический рівень прибережно-берегових схилів до долини лиману і р. В. Куяльник характеризується виключною неоднорідністю мезо- і мікрорельєфу та літології поверхні, чим зумовлюється доволі значна неоднорідність і строкатість сформованих тут ґрунтів. Схили пересічно круті, на окремих ділянках обривисті, глибоко розчленовані ярами, балками і долинами річок і водотоків, з відслоненнями неоген-четвертинних щільних глин, пісків і понтичних вапняків, поверхня їх ускладнена зсувами, а інколи і фрагментами надзаплавних терас. Умови ґрунтоутворення на схилах суттєво відмінні від умов плакорних територій за водним і температурним режимами і залежно від ступеня ксероморфності ґрунти різняться за потужністю профілю і вмістом гумусу, порівняно з плакорними аналогами [13, 16].

Фон ґрунтового покриву прибережно-берегових схилів утворюють чорноземи і чорноземовидні ґрунти на лесах і лесоподібних суглинках, щільних глинах, пісках і елювії вапняків. Короткопрофільність цих ґрунтів обумовлена ксероморфністю умов їх утворення та процесами ерозії на ділянках землеробського використання. Фрагментарно зустрічаються і повнопрофільні різновиди ґрунтів на виположено-рівнинних зсувних останцях і фрагментах надзаплавних терас. В місцях виклинювання ґрунтових вод утворюються мочари і мочаристі ґрунти, а також ґрунти різного ступеня лучнуватості і локальної заболоченості.



І насамкінець, в межах геоморфологічного рівня заплавл і низьких надзаплавних терас лиману та річок, що в нього впадають, на делювіальних, алювіальних і лиманно-алювіальних відкладах сформувались ґрунти різного ступеня лучнуватості-оглесності-заболоченості, солонцюватості і засоленості – лучнувато- і лучно-чорноземні, чорноземно- і алювіально-лучні, локально лучно-болотні, болотні і солончаки.

За результатами гранулометричного аналізу (табл. 2), як і 150-100 років тому [15], чорноземи звичайні перехідні до південних на лесових породах на півночі району досліджень (КУ-3-1) залишаються пилювато (точніше грубопилювато)-важкосуглинковими, на півдні району вони змінюються чорноземами південними грубопилювато-середньосуглинковими (КУ-1-1 і -2-1). У верхніх горизонтах еродованих чорноземів на лесових породах (КУ-3-2) зменшується вміст найбільш дисперсних (розміром менше 0,01 мм) часток, в найбільшій мірі, вірогідно, в результаті активізації процесів дефляції ґрунтів в останні десятиліття [17].

Чорноземи на щільних (пересічно бурих) глинах, які доволі часто зустрічаються на схилах 1,5-2,0° і більше (КУ-1-3, -2-2), важкосуглинкового гранулометричного складу. Донизу по профілю в них збільшується вміст фізичної глини (часток розміром менше 0,01 мм), часто до градації глини легкої. Зазвичай чорноземи на глинах різною мірою еродовані, внаслідок чого їхні верхні горизонти збіднюються фракцією мулу (частками менше 0,001 мм).

Суттєво різниться гранулометричний склад чорноземів на лесоподібних суглинках, підстелених неоген-нижньочетвертинними дрібнозернистими пісками (КУ-1-2), які фрагментарно зустрічаються на схилах до долини Кл та р. В. Куяльник. З поверхні ґрунти тут середньосуглинкові з домінуванням фракції дрібного піску (0,25-0,05 мм), донизу по профілю вміст піску середнього і дрібного суттєво збільшується – до 82% на глибині 140-150 см.

В долині р. В. Куяльник та Кл на гранулометрично шаруватих алювіально-делювіальних і лиманно-алювіальних відкладах сформувались різною мірою олучнілі – оглесні- засолені ґрунти (КУ-1-4, -3-4) середньо- і важкосуглинкові з поверхні (табл. 2).

Загальновідомо, що у природному стані чорноземи характеризуються сприятливими агрофізичними властивостями [18]. Оптимальні параметри показників агрофізичного стану чорноземів південних і чорноземів звичайних України середньо- і важкосуглинкового складу, згідно держстандарту 4362:2004 [7], складають: щільність будови – 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>, вміст повітряно-сухих агрегатів 0,25-10 мм для чорноземів звичайних – 60-80%, для чорноземів південних -60-70%, вміст водотривких агрегатів більше 0,25 мм – 50-60%.

Для чорноземів території досліджень значення показників щільності загалом є типовими (див. табл. 2): у верхніх (орних) горизонтах вона складає 1,23-1,30 г/см<sup>3</sup>, донизу по профілю зростає – до 1,3-1,4 г/см<sup>3</sup> в підорному горизонті і 1,4-1,5 г/см<sup>3</sup> в горизонтах Нр і РН. Максимальні значення цього показника

Таблиця 2

## Гранулометричний склад і щільність ґрунтів

| Ключова станція, грансклад ґрунту | Горизонт, глибина (см) | Розмір часток в мм, вміст у % |           |           |            |             |        |            | Щільність будови, г/см <sup>3</sup> |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|--------|------------|-------------------------------------|
|                                   |                        | пісок                         |           | пил       |            |             | мул    | фіз. глина |                                     |
|                                   |                        | 1,0-0,25                      | 0,25-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | <0,001 | <0,01      |                                     |
| КУ-1-1, середньосуглинковий       | Нор. 0-20              | 0,67                          | 14,39     | 40,02     | 10,98      | 7,40        | 26,54  | 44,92      | 1,25                                |
|                                   | Нп/ор. 30-40           | 0,54                          | 15,66     | 41,80     | 9,20       | 7,40        | 25,40  | 42,00      | 1,41                                |
|                                   | Нр 52-62               | 0,27                          | 18,61     | 35,70     | 9,16       | 13,16       | 23,10  | 45,42      | 1,48                                |
|                                   | РН 70-80               | 0,50                          | 18,05     | 39,64     | 6,04       | 12,50       | 23,27  | 41,81      | 1,58                                |
|                                   | Phk 100-110            | 0,70                          | 17,42     | 35,24     | 9,24       | 13,20       | 24,20  | 46,64      | 1,60                                |
|                                   | Рк 125-135             | 1,00                          | 17,50     | 30,46     | 9,01       | 11,15       | 30,88  | 51,04      | -                                   |
| Рк 140-150                        | 0,59                   | 20,07                         | 27,86     | 7,60      | 13,92      | 29,96       | 51,48  | -          |                                     |
| КУ-1-2, середньосуглинковий       | Нор. 0-26              | 13,74                         | 40,25     | 14,48     | 6,39       | 4,69        | 20,45  | 31,53      | -                                   |
|                                   | РН 50-60               | 16,83                         | 30,00     | 25,74     | 12,24      | 7,59        | 7,60   | 27,43      | -                                   |
|                                   | Р 90-100               | 31,04                         | 53,90     | 2,04      | 4,07       | 1,62        | 7,33   | 13,02      | -                                   |
|                                   | D 140-150              | 32,50                         | 49,44     | 9,72      | 4,24       | 2,21        | 1,89   | 8,34       | -                                   |
| КУ-1-3, важкосуглинковий          | Н 10-20                | 2,370                         | 20,80     | 27,34     | 17,80      | 13,46       | 18,23  | 49,49      | -                                   |
|                                   | Нр 30-40               | 1,58                          | 22,57     | 30,61     | 9,04       | 9,91        | 26,29  | 45,24      | -                                   |
|                                   | Ph 52-62               | 1,29                          | 23,89     | 15,22     | 17,84      | 12,18       | 29,58  | 59,60      | -                                   |
|                                   | Р 90-100               | 0,93                          | 28,58     | 16,98     | 9,57       | 5,22        | 38,72  | 53,51      | -                                   |
| КУ-1-4, важкосуглинковий          | Haldgl 3-13            | 11,29                         | 29,26     | 13,46     | 11,71      | 8,68        | 25,60  | 45,99      | -                                   |
|                                   | RHGl 25-35             | 2,98                          | 37,11     | 18,54     | 3,88       | 14,22       | 23,27  | 41,37      | -                                   |
| КУ-2-1, середньосуглинковий       | Нор. 0-22              | 1,95                          | 23,07     | 40,05     | 7,67       | 13,20       | 14,06  | 34,93      | -                                   |
|                                   | Нп/ор. 30-40           | 1,80                          | 22,88     | 35,94     | 9,85       | 14,55       | 14,98  | 39,38      | -                                   |
|                                   | Нр 49-58               | 1,73                          | 21,37     | 35,43     | 9,93       | 17,72       | 13,82  | 41,47      | -                                   |
|                                   | РН 65-75               | 1,47                          | 16,31     | 37,49     | 9,80       | 17,04       | 17,89  | 44,73      | -                                   |
|                                   | P(h)k 95-105           | 1,49                          | 20,74     | 37,77     | 8,51       | 12,58       | 18,91  | 40,00      | -                                   |
|                                   | Рк 140-150             | 1,68                          | 21,16     | 33,92     | 7,20       | 12,72       | 23,32  | 43,24      | -                                   |
| КУ-2-2, важкосуглинковий          | Нор. 0-22              | 0,90                          | 11,54     | 41,04     | 15,85      | 15,85       | 15,12  | 46,82      | 1,23                                |
|                                   | Н п/ор. 25-35          | 0,80                          | 22,37     | 29,95     | 9,38       | 19,27       | 18,23  | 46,88      | 1,38                                |
|                                   | РН 40-50               | 0,68                          | 19,34     | 31,82     | 11,61      | 17,20       | 19,35  | 48,16      | -                                   |
|                                   | Ph 57-67               | 0,66                          | 11,61     | 34,07     | 18,73      | 17,04       | 17,89  | 53,66      | -                                   |
|                                   | Рк 90-100              | 0,39                          | 19,03     | 28,34     | 3,92       | 13,88       | 34,44  | 52,24      | -                                   |
|                                   | Рк 140-150             | 0,39                          | 19,03     | 28,34     | 3,92       | 13,88       | 34,44  | 52,24      | -                                   |
| КУ-3-1, важкосуглинковий          | Нор. 0-25              | 0,55                          | 18,41     | 35,67     | 10,14      | 19,57       | 15,66  | 45,37      | 1,47                                |
|                                   | Нп/ор. 38-48           | 0,22                          | 18,22     | 36,00     | 12,15      | 17,83       | 15,58  | 45,56      | 1,31                                |
|                                   | Нр 62-72               | 0,08                          | 11,44     | 35,98     | 15,71      | 15,33       | 21,46  | 56,50      | 1,51                                |
|                                   | Ph 80-90               | 0,04                          | 6,22      | 40,40     | 6,47       | 14,75       | 32,12  | 53,34      | -                                   |
|                                   | Рк 140-150             | 0,00                          | 2,36      | 38,46     | 9,94       | 25,91       | 23,33  | 59,18      | -                                   |
| КУ-3-2, середньосуглинковий       | Нор. 0-21              | 0,55                          | 15,06     | 44,52     | 7,64       | 12,30       | 19,93  | 39,87      | -                                   |
|                                   | Н п/ор. 22-32          | 0,14                          | 22,53     | 31,97     | 6,92       | 16,41       | 22,03  | 45,36      | -                                   |
|                                   | НР 50-60               | 0,10                          | 24,14     | 21,40     | 20,55      | 12,84       | 20,97  | 54,36      | -                                   |
|                                   | Рк 110-120             | 0,05                          | 8,22      | 32,95     | 12,14      | 12,56       | 34,08  | 58,78      | -                                   |
| КУ-3-4, середньосуглинковий       | Hd1 10-20              | 0,82                          | 19,63     | 35,26     | 12,04      | 3,87        | 28,38  | 44,29      | 1,24                                |
|                                   | Hd1 35-45              | 3,40                          | 30,65     | 34,48     | 1,72       | 13,37       | 16,38  | 31,47      | -                                   |
|                                   | [H] 60-70              | 1,07                          | 15,27     | 29,79     | 21,46      | 4,82        | 27,59  | 53,87      | 1,52                                |
|                                   | [H] 90-100             | 1,77                          | 49,98     | 6,57      | 16,20      | 11,03       | 14,45  | 41,68      | -                                   |
|                                   | Нр(gl) 140-150         | 3,37                          | 17,64     | 37,33     | 4,34       | 17,36       | 19,96  | 41,66      | -                                   |
|                                   | Рк 140-150             | 3,37                          | 17,64     | 37,33     | 4,34       | 17,36       | 19,96  | 41,66      | -                                   |

(порядку  $1,6 \text{ г/см}^3$ ) характерні для карбонатно-аккумулятивного горизонту Phk (Pk) на глибині біля 100 см. Зазначимо, що оброблюваний шар ґрунту під зерновими і просапними культурами зазвичай диференціюється на верхню (10-12 см) розуцільнену частину і нижню ущільнену до значень  $1,30\text{-}1,45 \text{ г/см}^3$ . На полях люцерни третього року (КУ-3-1) відмічено ущільнення (до  $1,47 \text{ г/см}^3$ ) поверхневого шару і розуцільнення ( $1,31 \text{ г/см}^3$ ) підорного – вочевидь, за рахунок сильно розгалуженої тут кореневої системи трав.

Верхні ж горизонти ґрунтів сінокісних і перелогових ділянок під покривом трав'яної рослинності (КУ-2-2, -3-4) мають значення щільності будови на рівні оптимальних –  $1,23\text{-}1,24 \text{ г/см}^3$ .

Використовуючи спрощену формулу В. П. Гордієнка та ін. [11], розраховано значення критичного ущільнення чорноземів території досліджень. Згідно із розрахунками, при найменшій вологоємності (НВ) ґрунту величина критично допустимого ущільнення для орного горизонту складає  $1,34\text{-}1,35 \text{ г/см}^3$ , що незначно перевищує оптимальні параметри. Тобто, при вологості верхніх горизонтів ґрунтів на рівні НВ, яка встановлюється весною практично на всіх орних землях, не слід ущільнювати поверхневі горизонти чорноземів до  $1,35 \text{ г/см}^3$  і більше, оскільки при цьому повітроємність ґрунтів знижується до критичних 15%.

Одним із основних показників (характеристик) стану ґрунту є його структура, оскільки саме у структурному ґрунті формуються оптимальні водно-повітряний, тепловий, поживний режими, а відповідно й умови для життєдіяльності рослин і мікроорганізмів. Наведені у табл. 3 результати структурно-агрегатного аналізу ґрунтів території досліджень дають підстави для висновку, що найбільш сприятливим є структурний, і особливо агрегатний склад ґрунтів цілинних і перелогових ділянок під трав'яною рослинністю (КУ-1-3, -2-2, -3-4). Вміст агрономічно цінних агрегатів (0,25-10 мм) тут зазвичай більше 50% від суми всіх агрегатів, а інколи й сягає 70% суми. Відповідно коефіцієнт структурності (відношення вмісту агрономічно цінних агрегатів до вмісту агрономічно нецінних розміром більше 10 і менше 0,25 мм) пересічно більше 2. Доволі високою тут є сума водостійких агрегатів – зазвичай більше 40%, а в окремих випадках (КУ-1-3) перевищує 60%, що відповідає доброму і відмінному рівню оцінки.

В умовах систематичного землеробського використання (КУ-1-1, -2-1, -3-1, -3-2), як бачимо із табл. 3, структурний стан чорноземів обстеженої території суттєво погіршується. В орних горизонтах зменшується вміст агрономічно цінних агрегатів і зростає частка агрономічно нецінних, особливо брилистих. Відповідно коефіцієнт структурності знижується до  $0,7\text{-}1,2$  (1,4). Сума водостійких агрегатів стає меншою 30%, що відповідає недостатньо задовільному рівню оцінки водостійкості структури (20-30%).

У підорних горизонтах систематично оброблюваних чорноземів відбувається укрупнення структури за рахунок збільшення брилистих структурності тут

знижується до 0,5-0,9. Такі ґрунти за [12] уже відносяться до середньодеградovаних. Зазначимо, що при цьому суттєво погіршується повітро- і вологоємність ґрунтів, а також проникність і фільтрація вологи з поверхні вглиб ґрунтово-підґрунтової товщі.

Таблиця 3

**Структурно-агрегатний склад ґрунтів**  
(числівник – сухе, знаменник – мокре просіювання)

| Ключова станція | Горизонт, глибина (см) | Розмір агрегатів в мм, вміст у % |                  |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    | Кс* | Сума водост. агрегатів > 0,25 мм |
|-----------------|------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|----------------------------------|
|                 |                        | >10                              | 10-7             | 7-5              | 5-3                | 3-2                | 2-1                | 1-0,5              | 0,5-0,25           | < 0,25             |     |                                  |
| КУ-1-1          | Нор. 0-20              | <u>41,1</u><br>-                 | <u>7,9</u><br>-  | <u>8,2</u><br>-  | <u>10,3</u><br>0,2 | <u>6,3</u><br>0,6  | <u>16,1</u><br>1,4 | <u>4,9</u><br>3,7  | <u>4,6</u><br>22,1 | <u>0,6</u><br>72,0 | 1,4 | 28,0                             |
|                 | Нп/ор. 20-50           | <u>64,0</u><br>-                 | <u>6,3</u><br>-  | <u>4,9</u><br>-  | <u>5,9</u><br>0,2  | <u>2,4</u><br>0,4  | <u>5,2</u><br>2,1  | <u>5,0</u><br>8,7  | <u>5,4</u><br>26,9 | <u>0,9</u><br>61,7 | 0,5 | 38,3                             |
| КУ-1-3          | Н 3-30                 | <u>53,2</u><br>-                 | <u>4,3</u><br>-  | <u>9,1</u><br>-  | <u>14,1</u><br>7,5 | <u>5,9</u><br>7,4  | <u>7,9</u><br>17,7 | <u>2,8</u><br>16,2 | <u>2,2</u><br>12,7 | <u>0,5</u><br>38,5 | 0,9 | 61,5                             |
| КУ-2-1          | Нор. 0-22              | <u>43,0</u><br>-                 | <u>5,5</u><br>-  | <u>4,2</u><br>-  | <u>9,1</u><br>0,1  | <u>7,4</u><br>0,2  | <u>20,8</u><br>3,7 | <u>2,5</u><br>8,4  | <u>5,7</u><br>15,4 | <u>1,8</u><br>62,5 | 1,2 | 27,5                             |
|                 | Нп/ор. 22-49           | <u>58,2</u><br>-                 | <u>6,7</u><br>-  | <u>8,0</u><br>-  | <u>6,5</u><br>1,6  | <u>3,9</u><br>1,4  | <u>7,1</u><br>2,5  | <u>4,4</u><br>6,5  | <u>4,0</u><br>19,1 | <u>1,2</u><br>68,9 | 0,7 | 31,1                             |
| КУ-2-2          | Нор. 0-22              | <u>27,9</u><br>-                 | <u>7,1</u><br>-  | <u>6,5</u><br>-  | <u>15,6</u><br>0,2 | <u>12,3</u><br>0,9 | <u>17,7</u><br>2,0 | <u>3,7</u><br>6,7  | <u>6,3</u><br>18,3 | <u>2,9</u><br>71,9 | 2,2 | 28,1                             |
| КУ-3-1          | Нор. 0-25              | <u>48,1</u><br>-                 | <u>11,8</u><br>- | <u>10,5</u><br>- | <u>12,6</u><br>0,3 | <u>5,3</u><br>0,9  | <u>4,2</u><br>1,3  | <u>3,6</u><br>3,8  | <u>3,5</u><br>20,7 | <u>0,4</u><br>73,0 | 1,1 | 27,0                             |
|                 | Нп/ор. 25-50           | <u>51,4</u><br>-                 | <u>7,2</u><br>-  | <u>8,6</u><br>-  | <u>12,4</u><br>0,4 | <u>5,7</u><br>0,7  | <u>6,4</u><br>3,9  | <u>3,9</u><br>14,1 | <u>3,4</u><br>20,1 | <u>1,0</u><br>60,8 | 0,9 | 39,2                             |
| КУ-3-2          | Нор. 0-21              | <u>58,0</u><br>-                 | <u>7,7</u><br>-  | <u>9,4</u><br>-  | <u>8,3</u><br>1,0  | <u>3,3</u><br>1,6  | <u>5,3</u><br>2,7  | <u>3,0</u><br>8,5  | <u>4,5</u><br>21,1 | <u>0,5</u><br>65,1 | 0,7 | 34,9                             |
| КУ-3-4          | Hdl 4-52               | <u>24,7</u><br>-                 | <u>13,5</u><br>- | <u>17,4</u><br>- | <u>13,6</u><br>5,1 | <u>10,2</u><br>5,7 | <u>11,6</u><br>7,4 | <u>3,4</u><br>7,2  | <u>3,5</u><br>14,9 | <u>2,1</u><br>59,7 | 2,7 | 40,3                             |

\* Кс – коефіцієнт структурності

Згідно із результатами аналізів водних витяжок (табл. 4), чорноземи південні і чорноземи звичайні обстеженої території характеризуються незасоленістю верхньої метрової товщі. Сума водорозчинних солей тут не перевищує зазвичай 0,03-0,05%, серед компонентів витяжок домінують пересічно  $\text{HCO}_3^-$  і Са-іони. Глибше 1м вміст солей у підґрунтовій товщі помітно зростає, в окремих випадках (КУ-3-1,-3-2) до 0,2-0,4%, тобто до слабого ступеня засолення, частіше сульфатного хімізму.

Таблиця 4

## Іонний склад водних витяжок з ґрунтів

| Ключова станція | Горизонт, глибина (см) | рН   | Сума солей в т.ч. токс. солей (%) | Аніони                                 |                      |                               | Катіони              |                      |                      |                      |
|-----------------|------------------------|------|-----------------------------------|--|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 |                        |      |                                   | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>          | Cl                   | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Ca <sup>2+</sup>     | Mg <sup>2+</sup>     | Na <sup>+</sup>      | K <sup>+</sup>       |
|                 |                        |      |                                   | ммоль/100г ґрунту<br>% від ваги ґрунту |                      |                               |                      |                      |                      |                      |
| 1               | 2                      | 3    | 4                                 | 5                                      | 6                    | 7                             | 8                    | 9                    | 10                   | 11                   |
| КУ-1-1          | Нор. 0-20              | 6,85 | <u>0,018</u><br>0,011             | <u>0,08</u><br>0,005                   | <u>0,08</u><br>0,003 | <u>0,09</u><br>0,004          | <u>0,10</u><br>0,002 | <u>0,06</u><br>0,001 | <u>0,05</u><br>0,001 | <u>0,04</u><br>0,002 |
|                 | Нп/ор. 30-40           | 7,70 | <u>0,041</u><br>0,017             | <u>0,44</u><br>0,026                   | <u>0,12</u><br>0,004 | <u>0,03</u><br>0,001          | <u>0,30</u><br>0,006 | <u>0,20</u><br>0,002 | <u>0,08</u><br>0,002 | <u>0,01</u><br>0,000 |
|                 | Нр 52-62               | 7,55 | <u>0,031</u><br>0,018             | <u>0,28</u><br>0,017                   | <u>0,06</u><br>0,002 | <u>0,09</u><br>0,004          | <u>0,16</u><br>0,003 | <u>0,18</u><br>0,002 | <u>0,07</u><br>0,002 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|                 | PH 70-80               | 7,25 | <u>0,022</u><br>0,011             | <u>0,13</u><br>0,008                   | <u>0,04</u><br>0,001 | <u>0,15</u><br>0,007          | <u>0,14</u><br>0,003 | <u>0,10</u><br>0,001 | <u>0,06</u><br>0,001 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|                 | Phk 100-110            | 7,98 | <u>0,051</u><br>0,030             | <u>0,51</u><br>0,031                   | <u>0,10</u><br>0,004 | <u>0,09</u><br>0,004          | <u>0,26</u><br>0,005 | <u>0,28</u><br>0,003 | <u>0,14</u><br>0,003 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|                 | Pk 125-135             | 8,07 | <u>0,055</u><br>0,036             | <u>0,56</u><br>0,034                   | <u>0,12</u><br>0,004 | <u>0,06</u><br>0,002          | <u>0,24</u><br>0,005 | <u>0,24</u><br>0,003 | <u>0,24</u><br>0,006 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|                 | Pk 140-150             | 7,97 | <u>0,077</u><br>0,048             | <u>0,51</u><br>0,031                   | <u>0,38</u><br>0,013 | <u>0,25</u><br>0,012          | <u>0,36</u><br>0,007 | <u>0,36</u><br>0,004 | <u>0,40</u><br>0,009 | <u>0,02</u><br>0,001 |
| КУ-1-2          | Нор. 0-26              | 7,73 | <u>0,045</u><br>0,019             | <u>0,37</u><br>0,023                   | <u>0,06</u><br>0,002 | <u>0,18</u><br>0,008          | <u>0,32</u><br>0,006 | <u>0,22</u><br>0,003 | <u>0,03</u><br>0,001 | <u>0,04</u><br>0,002 |
|                 | P 90-100               | 8,12 | <u>0,044</u><br>0,023             | <u>0,43</u><br>0,026                   | <u>0,08</u><br>0,003 | <u>0,10</u><br>0,005          | <u>0,26</u><br>0,005 | <u>0,26</u><br>0,003 | <u>0,06</u><br>0,001 | <u>0,03</u><br>0,001 |
|                 | D 140-150              | 8,30 | <u>0,035</u><br>0,019             | <u>0,39</u><br>0,024                   | <u>0,06</u><br>0,002 | <u>0,01</u><br>0,000          | <u>0,20</u><br>0,004 | <u>0,14</u><br>0,002 | <u>0,10</u><br>0,002 | <u>0,02</u><br>0,001 |
| КУ-1-3          | H 10-20                | 7,97 | <u>0,046</u><br>0,022             | <u>0,48</u><br>0,029                   | <u>0,10</u><br>0,004 | <u>0,04</u><br>0,002          | <u>0,30</u><br>0,006 | <u>0,26</u><br>0,003 | <u>0,04</u><br>0,001 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|                 | Ph 52-62               | 7,97 | <u>0,044</u><br>0,023             | <u>0,48</u><br>0,029                   | <u>0,10</u><br>0,004 | <u>0,03</u><br>0,001          | <u>0,26</u><br>0,005 | <u>0,26</u><br>0,003 | <u>0,08</u><br>0,002 | <u>0,01</u><br>0,000 |
|                 | P 90-100               | 8,00 | <u>0,048</u><br>0,029             | <u>0,49</u><br>0,030                   | <u>0,06</u><br>0,002 | <u>0,10</u><br>0,005          | <u>0,24</u><br>0,005 | <u>0,28</u><br>0,003 | <u>0,12</u><br>0,003 | <u>0,01</u><br>0,000 |
| КУ-1-4          | Haldgl 3-13            | 7,90 | <u>0,060</u><br>0,044             | <u>0,57</u><br>0,035                   | <u>0,08</u><br>0,003 | <u>0,12</u><br>0,006          | <u>0,20</u><br>0,004 | <u>0,26</u><br>0,003 | <u>0,21</u><br>0,005 | <u>0,10</u><br>0,004 |
|                 | PHGl 25-35             | 8,05 | <u>0,071</u><br>0,061             | <u>0,71</u><br>0,043                   | <u>0,08</u><br>0,003 | <u>0,13</u><br>0,006          | <u>0,12</u><br>0,002 | <u>0,18</u><br>0,002 | <u>0,57</u><br>0,013 | <u>0,05</u><br>0,002 |
| КУ-2-1          | Нор. 0-22              | 7,36 | <u>0,020</u><br>0,014             | <u>0,16</u><br>0,010                   | <u>0,08</u><br>0,03  | <u>0,03</u><br>0,001          | <u>0,08</u><br>0,002 | <u>0,12</u><br>0,001 | <u>0,03</u><br>0,001 | <u>0,04</u><br>0,002 |
|                 | Нп/ор. 30-40           | 7,25 | <u>0,022</u><br>0,014             | <u>0,16</u><br>0,010                   | <u>0,06</u><br>0,002 | <u>0,08</u><br>0,004          | <u>0,10</u><br>0,002 | <u>0,14</u><br>0,002 | <u>0,04</u><br>0,001 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|                 | Нр 49-58               | 7,89 | <u>0,052</u><br>0,020             | <u>0,49</u><br>0,030                   | <u>0,10</u><br>0,004 | <u>0,10</u><br>0,005          | <u>0,40</u><br>0,008 | <u>0,22</u><br>0,003 | <u>0,05</u><br>0,001 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|                 | PH 65-75               | 7,78 | <u>0,051</u><br>0,020             | <u>0,46</u><br>0,028                   | <u>0,10</u><br>0,004 | <u>0,13</u><br>0,006          | <u>0,38</u><br>0,008 | <u>0,24</u><br>0,003 | <u>0,05</u><br>0,001 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|                 | P(h)k 95-105           | 7,90 | <u>0,049</u><br>0,021             | <u>0,46</u><br>0,028                   | <u>0,10</u><br>0,004 | <u>0,10</u><br>0,005          | <u>0,34</u><br>0,007 | <u>0,24</u><br>0,003 | <u>0,06</u><br>0,001 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|                 | Pk 140-150             | 8,03 | <u>0,056</u><br>0,032             | <u>0,49</u><br>0,030                   | <u>0,12</u><br>0,004 | <u>0,17</u><br>0,008          | <u>0,30</u><br>0,006 | <u>0,34</u><br>0,004 | <u>0,12</u><br>0,003 | <u>0,02</u><br>0,001 |

Продовження таблиці 4

| 1      | 2              | 3    | 4                     | 5                    | 6                    | 7                    | 8                    | 9                    | 10                   | 11                   |
|--------|----------------|------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| КУ-2-2 | Нор. 0-22      | 7,97 | <u>0,045</u><br>0,013 | <u>0,45</u><br>0,027 | <u>0,12</u><br>0,004 | <u>0,04</u><br>0,002 | <u>0,40</u><br>0,008 | <u>0,14</u><br>0,002 | <u>0,04</u><br>0,001 | <u>0,03</u><br>0,001 |
|        | Н п/ор. 25-35  | 7,93 | <u>0,045</u><br>0,016 | <u>0,45</u><br>0,027 | <u>0,18</u><br>0,006 | <u>0,03</u><br>0,001 | <u>0,36</u><br>0,007 | <u>0,20</u><br>0,002 | <u>0,09</u><br>0,002 | <u>0,01</u><br>0,000 |
|        | РН 40-50       | 8,08 | <u>0,051</u><br>0,020 | <u>0,50</u><br>0,030 | <u>0,10</u><br>0,004 | <u>0,10</u><br>0,005 | <u>0,38</u><br>0,008 | <u>0,26</u><br>0,003 | <u>0,05</u><br>0,001 | <u>0,01</u><br>0,000 |
| КУ-2-2 | Ph 57-67       | 7,92 | <u>0,045</u><br>0,017 | <u>0,48</u><br>0,029 | <u>0,14</u><br>0,005 | <u>0,01</u><br>0,000 | <u>0,34</u><br>0,007 | <u>0,22</u><br>0,003 | <u>0,06</u><br>0,001 | <u>0,01</u><br>0,000 |
|        | Рк 90-100      | 8,17 | <u>0,059</u><br>0,040 | <u>0,57</u><br>0,035 | <u>0,04</u><br>0,001 | <u>0,16</u><br>0,008 | <u>0,24</u><br>0,005 | <u>0,16</u><br>0,002 | <u>0,36</u><br>0,008 | <u>0,01</u><br>0,000 |
| КУ-3-1 | Нор. 0-25      | 7,70 | <u>0,031</u><br>0,010 | <u>0,31</u><br>0,018 | <u>0,07</u><br>0,002 | <u>0,04</u><br>0,002 | <u>0,26</u><br>0,006 | <u>0,08</u><br>0,001 | <u>0,05</u><br>0,001 | <u>0,03</u><br>0,001 |
|        | Нп/ор. 38-48   | 7,75 | <u>0,037</u><br>0,019 | <u>0,37</u><br>0,023 | <u>0,06</u><br>0,002 | <u>0,06</u><br>0,003 | <u>0,22</u><br>0,004 | <u>0,18</u><br>0,002 | <u>0,07</u><br>0,002 | <u>0,02</u><br>0,001 |
|        | Нр 62-72       | 7,75 | <u>0,038</u><br>0,023 | <u>0,38</u><br>0,023 | <u>0,12</u><br>0,004 | <u>0,03</u><br>0,001 | <u>0,18</u><br>0,004 | <u>0,22</u><br>0,003 | <u>0,12</u><br>0,003 | <u>0,01</u><br>0,000 |
|        | Ph 80-90       | 7,97 | <u>0,053</u><br>0,030 | <u>0,52</u><br>0,032 | <u>0,12</u><br>0,004 | <u>0,07</u><br>0,003 | <u>0,28</u><br>0,006 | <u>0,22</u><br>0,003 | <u>0,20</u><br>0,005 | <u>0,01</u><br>0,000 |
|        | Рк 140-150     | 7,70 | <u>0,160</u><br>0,096 | <u>0,36</u><br>0,022 | <u>0,30</u><br>0,010 | <u>1,78</u><br>0,085 | <u>0,88</u><br>0,018 | <u>0,94</u><br>0,011 | <u>0,61</u><br>0,014 | <u>0,01</u><br>0,000 |
| КУ-3-2 | Нор. 0-21      | 7,43 | <u>0,032</u><br>0,024 | <u>0,29</u><br>0,018 | <u>0,03</u><br>0,001 | <u>0,11</u><br>0,005 | <u>0,10</u><br>0,002 | <u>0,12</u><br>0,001 | <u>0,18</u><br>0,004 | <u>0,03</u><br>0,001 |
|        | Нр 35-45       | 7,45 | <u>0,050</u><br>0,045 | <u>0,34</u><br>0,020 | <u>0,06</u><br>0,002 | <u>0,28</u><br>0,013 | <u>0,06</u><br>0,001 | <u>0,08</u><br>0,001 | <u>0,51</u><br>0,012 | <u>0,03</u><br>0,001 |
|        | Рк 110-120     | 8,20 | <u>0,424</u><br>0,395 | <u>0,59</u><br>0,036 | <u>0,28</u><br>0,010 | <u>5,15</u><br>0,247 | <u>0,36</u><br>0,007 | <u>0,54</u><br>0,006 | <u>5,10</u><br>0,117 | <u>0,02</u><br>0,001 |
| КУ-3-4 | Hd1 10-20      | 7,92 | <u>0,041</u><br>0,017 | <u>0,43</u><br>0,026 | <u>0,08</u><br>0,003 | <u>0,05</u><br>0,002 | <u>0,30</u><br>0,006 | <u>0,20</u><br>0,002 | <u>0,03</u><br>0,001 | <u>0,03</u><br>0,001 |
|        | Hd1 35-45      | 7,90 | <u>0,039</u><br>0,011 | <u>0,43</u><br>0,026 | <u>0,10</u><br>0,004 | <u>0,01</u><br>0,000 | <u>0,22</u><br>0,004 | <u>0,26</u><br>0,003 | <u>0,03</u><br>0,001 | <u>0,03</u><br>0,001 |
|        | [Н] 60-70      | 7,80 | <u>0,039</u><br>0,011 | <u>0,34</u><br>0,020 | <u>0,22</u><br>0,008 | <u>0,03</u><br>0,001 | <u>0,34</u><br>0,007 | <u>0,20</u><br>0,002 | <u>0,04</u><br>0,001 | <u>0,01</u><br>0,000 |
|        | [Н] 90-100     | 7,50 | <u>0,049</u><br>0,023 | <u>0,28</u><br>0,017 | <u>0,47</u><br>0,016 | <u>0,07</u><br>0,003 | <u>0,32</u><br>0,006 | <u>0,40</u><br>0,005 | <u>0,09</u><br>0,002 | <u>0,01</u><br>0,000 |
|        | Нр(gl) 140-150 | 7,92 | <u>0,041</u><br>0,022 | <u>0,48</u><br>0,029 | <u>0,06</u><br>0,002 | <u>0,01</u><br>0,000 | <u>0,24</u><br>0,005 | <u>0,22</u><br>0,003 | <u>0,08</u><br>0,002 | <u>0,01</u><br>0,000 |

Луговато- і лугово-чорноземні ґрунти надзаплавних терас (КУ-3-4) як за сумою, так і хімізмом водорозчинних солей практично не відрізняються від чорноземів території досліджень. Водночас чорноземно- і алювіально-лучні та локально сформовані серед них лучно-болотні і болотні ґрунти заплави р. В. Куяльник і Кл, де рівень підґрунтових вод на глибині до 1-2 м, різною мірою засолені, у посушливі періоди інколи до рівня солончака. Однак після сніготанення та рясних дощів весною-на початку літа сума солей тут знижується до рівня незасоленості (0,06-0,07%), що й зафіксовано після рясних дощів в кінці травня 2015 р. на станції досліджень КУ-1-4.

Заслужують на увагу результати вивчення гумусності ґрунтів обстеженої території. Як бачимо із наведених у табл. 5 даних, краще гумусованими є чорноземи звичайні і чорноземи звичайні перехідні до південних у північній частині району досліджень порівняно із чорноземами південними, а також чорноземні, луговато- і лучно-чорноземні ґрунти в умовах цілини і перелогу (КУ-1-3, -3-4) та на полях під багаторічними травами (КУ-2-2, -3-1, -3-2). Вміст гумусу у верхніх горизонтах цих ґрунтів пересічно більше 3%, тобто за ступенем гумусованості вони класифікуються як малогумусні.

У чорноземах південних на лесових породах в умовах систематичного обробітку та вирощування зернових і просапних культур (КУ-1-1, -2-1) вміст гумусу у верхніх горизонтах знижується до 2,5-2,9% – до класифікаційного рівня слабогумусності. У підорних горизонтах вміст гумусу тут на рівні 2,3-2,6%. Нижче ж по профілю вміст його різко знижується до 1,6-1,7% у гумусово-перехідному горизонті Н<sub>p</sub> на глибині 40-60 см і до значень менше 1% у нижній частині профілю. В еродованих різновидах чорноземів південних і чорноземів звичайних перехідних до південних на лесових чи лесоподібних породах в умовах ріллі (КУ-1-2, -3-2) зменшується як потужність гумусового горизонту Н+Н<sub>p</sub>, так і вміст гумусу по профілю.

Співставлення наведених у табл. 5 результатів вивчення вмісту гумусу по профілю чорнозему ключової станції КУ-3-1 у 2015 році із відповідними даними 100-150-річної давнини [15], схарактеризованими вище, свідчить про зменшення гумусності цього ґрунту за століття-півтора орієнтовно на 40-45%. Очевидна масштабна дегуміфікація чорноземів обстеженої території в умовах інтенсивного землеробського використання. В цьому, ймовірно, одна із основних причин погіршення агрофізичного стану чорноземів, що відмічалось вище.

Результати визначення інших показників фізико-хімічної характеристики ґрунтів обстеженої території (рН, обмінно-вбирної здатності, карбонатності), наведені у табл. 5, загалом типові для Північно-Західного Причорномор'я [4,13,18].

Звернемо лише увагу на карбонатність з поверхні еродованих чорноземів (КУ-1-2, -1-3, -2-2) і лучнувато-чорноземних делювіально-наносних ґрунтів підніж спадистих схилів (КУ-3-4) та дещо підвищені тут значення рН<sub>водн.</sub> (звичай 8,2-8,5).

Узагальнюючи результати аналітичного вивчення ґрунтів території лівобережжя Кл та Куяльницько-Хаджибейського міжлимання, наголосимо на суттєвому погіршенні показників їхнього гумусового і агрофізичного стану в останні десятиліття. Перш за все, це наслідок розвитку процесів дегуміфікації ґрунтів, їх знеструктурення і ущільнення, зниження вологоємності, водопроникності і фільтраційної здатності. В результаті суттєво знизилась значимість ґрунтів і ГРП загалом у формуванні гідрологічного режиму території басейну Кл, в чому, ймовірно, також одна із причин катастрофічного усихання лиману в останні десятиліття.

Таблиця 5

## Гумусність, фізико-хімічні властивості та карбонатність ґрунтів

| Ключова станція | Горизонт, глибина (см) | рН води | Гумус, % | Увібрані катіони |                  |                 |                |       |                  |                  |                 |                | СаСО <sub>3</sub> , % |       |
|-----------------|------------------------|---------|----------|------------------|------------------|-----------------|----------------|-------|------------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------------|-------|
|                 |                        |         |          | ммоль/100 г      |                  |                 |                |       | % від суми       |                  |                 |                |                       |       |
|                 |                        |         |          | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Сума  | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> |                       |       |
| 1               | 2                      | 3       | 4        | 5                | 6                | 7               | 8              | 9     | 10               | 11               | 12              | 13             | 14                    |       |
| КУ-1-1          | Нор. 0-20              | 6,43    | 2,92     | 13,20            | 8,40             | 0,23            | 0,39           | 22,22 | 59,40            | 37,80            | 1,04            | 1,75           | -                     |       |
|                 | Нп/ор. 30-40           | 7,38    | 2,55     | 15,18            | 13,62            | 0,16            | 0,17           | 29,13 | 52,11            | 46,76            | 0,55            | 0,58           | -                     |       |
|                 | Нр 52-62               | 7,70    | 1,65     | 15,74            | 8,66             | 0,25            | 0,16           | 24,81 | 63,44            | 34,90            | 1,00            | 0,64           | 0,00                  |       |
|                 | РН 70-80               | 7,74    | 1,16     | 13,60            | 10,40            | 0,24            | 0,14           | 24,38 | 55,78            | 42,66            | 0,98            | 0,57           | 0,00                  |       |
|                 | Рнк 100-110            | 8,48    | 0,37     | -                | -                | -               | -              | -     | -                | -                | -               | -              | -                     | 15,72 |
|                 | Рк 125-135             | 8,60    | -        | -                | -                | -               | -              | -     | -                | -                | -               | -              | -                     | 13,40 |
|                 | Рк 140-150             | 8,38    | -        | -                | -                | -               | -              | -     | -                | -                | -               | -              | -                     | 8,79  |
| КУ-1-2          | Нор. 0-26              | 8,31    | 2,34     | 15,69            | 7,50             | 0,17            | 0,20           | 23,56 | 66,60            | 32,83            | 0,72            | 0,85           | 2,09                  |       |
|                 | Нр 28-38               | 8,50    | 1,16     | 13,30            | 6,50             | 0,15            | 0,04           | 19,99 | 66,53            | 32,52            | 0,75            | 0,20           | 8,38                  |       |
|                 | РН 50-60               | 8,45    | 0,96     | 12,32            | 3,48             | 0,05            | 0,03           | 15,88 | 77,58            | 21,91            | 0,31            | 0,18           | 15,08                 |       |
|                 | Р 90-100               | 8,65    | -        | -                | -                | -               | -              | -     | -                | -                | -               | -              | 10,47                 |       |
|                 | Д 140-150              | 8,44    | -        | -                | -                | -               | -              | -     | -                | -                | -               | -              | -                     |       |
| КУ-1-3          | Н 10-20                | 8,19    | 3,35     | 24,96            | 7,84             | 0,06            | 0,22           | 33,08 | 75,45            | 23,70            | 0,18            | 0,66           | 4,20                  |       |
|                 | Нр 30-40               | 8,30    | 2,02     | 20,44            | 10,56            | 0,07            | 0,13           | 31,20 | 65,51            | 33,85            | 0,22            | 0,42           | 11,72                 |       |
|                 | Ph 52-62               | 8,40    | -        | 18,38            | 10,21            | 0,04            | 0,14           | 28,77 | 63,88            | 35,48            | 0,14            | 0,48           | 13,40                 |       |
|                 | Р 90-100               | 8,46    | -        | -                | -                | -               | -              | -     | -                | -                | -               | -              | 14,25                 |       |
| КУ-1-4          | Haldgl 3-13            | 8,40    | 2,66     | 27,70            | 23,69            | 0,13            | 0,40           | 51,92 | 53,35            | 45,63            | 0,25            | 0,77           | 7,95                  |       |
|                 | PHGl 25-35             | 8,84    | -        | -                | -                | -               | -              | -     | -                | -                | -               | -              | 10,06                 |       |
| КУ-2-1          | Нор. 0-22              | 7,45    | 2,55     | 17,20            | 8,40             | 0,05            | 0,28           | 25,93 | 66,33            | 32,39            | 0,19            | 1,08           | -                     |       |
|                 | Нп/ор. 30-40           | 7,33    | 2,28     | 19,60            | 6,20             | 0,06            | 0,11           | 25,97 | 75,47            | 23,87            | 0,23            | 0,42           | -                     |       |
|                 | Нр 40-50               | 8,28    | 1,70     | 18,33            | 7,46             | 0,05            | 0,10           | 25,94 | 70,66            | 28,76            | 0,19            | 0,38           | 5,45                  |       |
|                 | РН 65-75               | 8,40    | 0,69     | 14,40            | 8,00             | 0,03            | 0,08           | 22,51 | 63,97            | 35,54            | 0,13            | 0,36           | 14,25                 |       |
|                 | Р(н)к 95-105           | 8,50    | 0,58     | -                | -                | -               | -              | -     | -                | -                | -               | -              | -                     | 12,58 |
|                 | Р(к) 140-150           | 8,24    | -        | -                | -                | -               | -              | -     | -                | -                | -               | -              | -                     | 12,16 |



Продовження таблиці 5

| 1      | 2                 | 3    | 4    | 5     | 6     | 7    | 8    | 9     | 10    | 11    | 12   | 13   | 14    |       |
|--------|-------------------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| КУ-2-2 | Нор.<br>0-22      | 8,21 | 3,03 | 21,57 | 8,63  | 0,01 | 0,22 | 30,43 | 70,88 | 28,36 | 0,05 | 0,72 | 4,20  |       |
|        | Нп/оп.<br>25-35   | 8,30 | 2,76 | 21,06 | 7,94  | 0,15 | 0,15 | 29,30 | 71,88 | 27,10 | 0,51 | 0,51 | 5,02  |       |
|        | PH 40-<br>50      | 8,40 | 1,59 | 20,20 | 6,19  | 0,10 | 0,09 | 26,59 | 75,96 | 23,28 | 0,41 | 0,34 | 12,16 |       |
|        | Ph 57-67          | 8,55 | 0,80 | -     | -     | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -     | 15,52 |
|        | Рк 90-<br>100     | 8,15 | -    | -     | -     | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -     | 15,93 |
| КУ-3-1 | Нор.<br>0-25      | 8,25 | 3,08 | 20,58 | 6,62  | 0,13 | 0,22 | 27,55 | 74,70 | 24,03 | 0,47 | 0,80 | -     |       |
|        | Нп/оп.<br>38-48   | 8,25 | 2,44 | 18,26 | 7,14  | 0,20 | 0,14 | 25,74 | 70,94 | 27,74 | 0,78 | 0,54 | -     |       |
|        | Нр 62-<br>72      | 8,35 | 1,43 | 17,71 | 8,08  | 0,24 | 0,12 | 26,15 | 67,72 | 30,90 | 0,92 | 0,46 | 0,0   |       |
|        | Ph 80-90          | 8,45 | 0,80 | 15,16 | 8,84  | 0,25 | 0,09 | 24,34 | 62,28 | 36,32 | 1,03 | 0,36 | 14,68 |       |
|        | Рк 140-<br>150    | 8,15 | -    | -     | -     | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -     | 13,00 |
| КУ-3-2 | Нор.<br>0-21      | 7,93 | 2,92 | 17,20 | 9,20  | 0,42 | 0,09 | 26,91 | 63,92 | 34,18 | 1,56 | 0,33 | -     |       |
|        | Нп/оп.<br>22-32   | 8,49 | 2,12 | 14,22 | 10,38 | 1,07 | 0,02 | 25,69 | 55,35 | 40,40 | 4,16 | 0,08 | -     |       |
|        | Нр 35-<br>45      | 8,67 | 1,70 | 12,80 | 10,80 | 2,09 | 0,02 | 25,71 | 49,78 | 42,00 | 8,13 | 0,08 | 0,00  |       |
|        | Нр 50-<br>60      | 8,64 | -    | -     | -     | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -     | 0,40  |
|        | Phк 70-<br>80     | 8,10 | -    | -     | -     | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -     | -     |
|        | Р(к)<br>110-120   | 8,48 | -    | -     | -     | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -     | 29,35 |
| КУ-3-4 | Hdl 10-<br>20     | 8,20 | 3,13 | 19,95 | 7,91  | 0,21 | 0,15 | 28,22 | 70,69 | 28,03 | 0,74 | 0,53 | 3,36  |       |
|        | Hdl 35-<br>45     | 8,20 | 2,34 | 19,18 | 6,62  | 0,21 | 73   | 26,13 | 73,40 | 25,33 | 0,80 | 0,46 | 6,29  |       |
|        | [H] 60-<br>70     | 8,05 | 2,18 | 18,16 | 10,43 | 0,16 | 0,15 | 28,90 | 62,84 | 36,08 | 0,55 | 0,52 | 0,40  |       |
|        | [H] 90-<br>100    | 7,70 | 1,86 | 16,04 | 10,56 | 0,25 | 0,15 | 27,00 | 59,40 | 39,11 | 0,93 | 0,56 | 0,84  |       |
|        | Нр(gl)<br>140-150 | 8,40 | 0,74 | -     | -     | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -     | 6,70  |

Базуючись на результатах проведених досліджень, *стратегія природоохоронних заходів* щодо поліпшення агроекологічного стану ґрунтів і земель басейну Кл та ГРП загалом, збільшення стоку в лиман з узбережних вододільно-схилкових територій в нинішніх умовах посиленого антропогенного пресу і глобального потепління клімату повинна включати:

- зменшення ступеня розораності вододільних і особливо приводільно-схилкових територій та збільшення покритості трав'яною і деревно-чагарниковою рослинністю. Це сприятиме зниженню ксероморфності ґрунтів і земель прибережно-берегових територій, оскільки під природною (особливо деревною) рослинністю в ґрунтах зростають запаси вологи. Крім цього, збільшення у структурі лісонасаджень таких порід як акація, гледичія та інших з потужною кореневою системою сприятиме призупиненню процесів ерозії ґрунтів та зсувоутворення на схилах;

- впровадження безполіцевої різноглибинної оранки та періодичне розуцільнення верхніх горизонтів ґрунтів, що сприятиме збереженню мульчі на поверхні, накопиченню і збереженню вологи в ґрунті та збільшенню надходження її на підґрунтовий стік;

- збільшення у структурі сівозмін частки багаторічних трав до 25-30(35)%, а також культур суцільної сівби. Доцільно збільшити площу під сорго – культурою посухостійкою, яка покращує агрофізичний стан ґрунту. Ефективним є використання як органічних добрив післяживних рослинних решток і соломи зернових культур;

- вкрай актуальним для басейну Кл залишається збереження наявних і відновлення знищених лісонасаджень на берегах лиману і р. В. Куяльник. Найбільш круті і обривисті ділянки узбереж, глибоко розчленовані ярами, балками і ускладнені зсувами, необхідно повністю відвести під ґрунтозахисні та берего- і водоохоронні лісонасадження.

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що природно-екологічне середовище району досліджень зазнало і зазнає нині посиленого антропогенного впливу внаслідок високого ступеня розораності території, випасання худоби на узбережно-берегових схилах до лиману і впадаючих у нього річок, вирубки лісонасаджень та частих пожеж у літньо-осінні місяці, а також видобутку піску по руслу і в заплаві р. В. Куяльник.

2. Результати вивчення ґрунтів обстеженої території засвідчили суттєве погіршення показників їхнього гумусового і агрофізичного стану в умовах посилення антропогенного пресу, глобального потепління клімату в останні десятиліття та прояву ерозійних процесів. Це є наслідком інтенсифікації процесів дегуміфікації ґрунтів та їхнього знеструктурення і ущільнення, зменшення вологості та погіршення водопроникності і фільтраційної здатності. В результаті суттєво знизилась значимість ґрунтів і ГРП загалом у формуванні гідрологічного режиму території басейну Кл.

3. Запропоновано стратегію заходів щодо поліпшення природоохоронно-екологічного стану ґрунтів і земель басейну Кл та ГРП загалом, підвищення їхньої значимості у збільшенні стоку з вододільно-схилових територій. Доцільно зменшити ступінь розораності вододільних і особливо привододільно-схилових територій та збільшити їхню покритість трав'яною і деревно-чагарниковою рослинністю. Пріоритетними мають стати безполицева різноглибинна оранка та розущільнення верхніх горизонтів чорноземних ґрунтів. У структурі сівозмін доцільно збільшити площу під культурами суцільної сівби та сорго, а також довести частку багаторічних трав до 25-35%.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Биланчин Я. М.* Современное состояние почв и почвенного покрова побережья Куяльницкого лимана, территорий Куяльницко-Хаджибейской пересыпи и межлиманья [Текст] / Я. М. Биланчин, А. А. Буяновский, П. И. Жанталай, Н. И. Тортик и др. // Мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф. «Природно-ресурсный потенциал Куяльницкого та Хаджибейського лиманів, території міжлимання: сучасний стан, перспективи розвитку». – Одеса: ТЕС, 2015. – С. 16-18.
2. *Белозоров С. Т.* До питання про районування долини Великого Куяльника [Текст] / С. Т. Белозоров // Труды Одес. держ. ун-ту. Біологія. – 1934. – Т. I. – Розд. XVI. – С. 1-11.
3. *Буяновський А. О.* Природні умови і сучасний стан ґрунтів басейну Куяльницького лиману [Текст] / А. О. Буяновський, Я. М. Биланчин, П. І. Жанталай, М. Й. Тортик, М. В. Адобовська, Г. М. Кірюшкіна, Г.М. Шихалєєва // Фізична географія та геоморфологія. – 2015. – Вип. 4 (80), ч. I. – С. 96-102.
4. *Гоголев И. Н.* Использование земельных ресурсов [Текст] / И. Н. Гоголев, Я. М. Биланчин // Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья: географические основы хозяйственного освоения / Под ред. Г. И. Швевса. – Л.: Наука, 1988. – С. 87-94.
5. Ґрунти Одеської області. Карта масштабу 1: 200000 [Карті]. – Київ, 1967. – 6 аркушів.
6. *Джеррард А. Дж.* Почвы и формы рельефа: Пер. с англ. [Текст] / А. Дж. Джеррард. – Л.: Недра, 1984. – 208 с.
7. ДСТУ 4362:2004. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів [Текст]. – К.: Держстандарт України, 2004. – 19 с.
8. *Корсунов В. М.* Педосфера Земли [Текст] / В. М. Корсунов, Е. Н. Красеха. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. – 472 с.
9. *Кудеяров В. Н.* Глобальные изменения климата и почвенный покров [Текст] / В. Н. Кудеяров, В. А. Демкин, Д. А. Гиличинский, С. В. Горячкин, В. А. Рожков // Почвоведение. – 2009. – № 9. – С. 1027-1042.
10. Лесоводство в окрестностях Одессы [Електронний ресурс]. – Назва з екрану. – Режим доступу: [http://library.ukr.ua/elib/shmidt/zemorud\\_8\\_1.html](http://library.ukr.ua/elib/shmidt/zemorud_8_1.html).
11. *Медведев В. В.* Плотность сложения почв (генетические, экологические и агрономические аспекты) [Текст] / В. В. Медведев, Т. Е. Лындина, Т. Н. Лактионова. – Харьков: 13 типография, 2004. – 244 с.
12. *Медведев В. В.* Физическая деградация черноземов. Диагностика. Причины. Следствия. Предупреждение [Текст] / В. В. Медведев. – Харьков: Городская типография, 2013. – 324 с.
13. *Мороз Г. Б.* Ґрунти середньо-сухостепоного педокоотону Північно-Західного Причорномор'я: монографія [Текст] / Г. Б. Мороз, В. І. Михайлюк. – Львів: ЗУКЦ, 2011. – 184 с.
14. *Палимпсестов И. У.* О климате и почве юга России [Текст] / И. У. Палимпсестов // Сборник статей о сельском хозяйстве юга России с 1830 по 1868 годы. – Одесса: Типография Францова, 1868. – Раздел I. – С. 1-35.
15. *Петрунь Ф. Е.* Физико-географические особенности (зональные черты природы) приморья Одесской области [Текст] / Ф. Е. Петрунь // Труды Одес. гос. ун-та им. Мечникова. Сборник геолого-географического фак-та. – 1954. – Т. 2. – С. 287-305.
16. *Полупан М. І.* Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навч. посібник [Текст] / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К.: Колообіг, 2005. – 304 с.: іл.
17. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т.2 [Текст] / Под ред. Б. С. Носко и др. – К.: Урожай, 1988. – 176 с.
18. Чорноземи ССРСР. Україна [Текст] / Под ред. В. М. Фридланда и др. – М.: Колос, 1981. – 256 с.
19. *Швевс Г.* Проблеми збереження природних ресурсів Куяльницького лиману [Текст] / Г. Швевс, С. Слісєєва, С. Антонова // Україна та глобальні процеси: географічний вимір. – Київ – Луцьк, 2000. – Том 3. – С. 60-62.

20. Эннан А. А. Причины и последствия деградации Куяльницкого лимана (Северо-Западное Причерноморье, Украина) [Текст] / А. А. Эннан, И. И. Шихалеев, Г. Н. Шихалеева, В. В. Адобовский, А. Н. Кирюшкина // Вісник Одеського національного університету. Серія: Хімія. – 2014. – Т. 19. – Вип. 3(51) – С. 60-69.
21. Эннан А. А.-А. Экологическое состояние Куяльницкого лимана [Текст] / А. А.-А. Эннан, Г. Н. Шихалеева, А. Н. Кирюшкина // Мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф. «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжліманія: сучасний стан, перспективи розвитку». – Одеса: ТЕС, 2015. – С. 142-144.

## REFERENCES

1. Bilanchin, Ya. M., Buianovskii, A. A., Zhantalai, P. I., Tortik, N. I., Shikhaleeva, G. N., Adobovskaya, M. V., Goshurenko, L. M., Kiryushkina, A. N., Kuzmina, I. S., Zadorozhnyi, I. V., Reshetov, V. V. (2015), Sovremennoe sostoianie pochv i pochvennogo pokrova poberezhiiia Kuialnitskogo limana, territorii Kuialnitsko-Khadzhibeiskoi peresypy i mezhlimaniia [Soils and soil cover modern condition in the coastal area of Kuialnitskii liman, territories of Kuialnik and Khadzhibei barrier spit and areas between limans], *Proceedings of all-Ukrainian research and practice conference Kuialnitskii, Khadzhibeiskii and the territories between limans natural potential: modern condition and development perspectives [Materialy Vseukrainskoi naukovopractychnoi konferentsii pryrodno-resursnyi potentsial Kuialnitskogo ta Khadzhibeiskogo limaniv, teritorii mezhlimaniia: suchasnyi stan, perspektyvy rozvytku]*, TES, Odesa, pp. 16-18.
2. Bielozorov, S. T. (1934), Do pytannia pro raionuvannia dolyny Velykogo Kuialnyka [To the question about Velykyi Kuialnyk valley zoning], *Proceedings of Odesa State University, Biology [Trudy Odeskogo derzhavnogo universytetu, biologii]*, v. I, section XVI, pp. 1-11.
3. Buyanovskyi, A. O., Bilanchyn, Ya. M., Zhantalay, P. I., Tortyk, M. Yo., Adobovska, M. V., Kiriushkina, H. M., Shykhalyeyeva, G. N. (2015), Pryrodni umovy i suchasnyi stan gruntiv baseinu Kuialnitskogo lymanu [Environmental and modern condition of the soils of Kuialnyk liman basin], *General Geography and Geomorphology [Fizychna geografiia ta geomorfologii]*, issue 4 (80), part I, pp. 96-102.
4. Gogolev, I. N., Bilanchin, Ya. M. (1988), «Ispolzovanie zemelnykh resursov», [«Soil resources usage»], *Limano-ustevye komplekxy Prichernomor'ya: geograficheskie osnovy khozyaystvennogo osvoeniya, pod red. Shvebs, H. I. [Liman and estuarial complexes of Black Sea Coast: geographical bases of economic development, Shvebs, H. I. (Ed.)]*, L.: Nauka, pp. 87-94.
5. Grunty Odeskoi oblasti, karta, masshtab 1: 200000, (1967) [Odesa county soils, map, scale 1: 200000, (1967)], Kyiv, 6 p.
6. Dzherrard, A. J. (1984), *Pochvy i formy reliefa: perevod s angliiskogo [Soils and landscape forms: translated from English]*, L.: Nedra, 208 p.
7. DSTU 4362:2004. Yakist gruntuv. Pokaznyky rodiuchosti gruntiv [State standards of Ukraine 4362:2004, soil quality. Indicators of soils' fertility], (2004), K.: Derzhstandart Ukrainy, 19 p.
8. Korsunov, V. M., Krasekha, E. N. (2010), *Pedosfera zemli [Earth's pedosphere]*, Ulan-Ude: BNTS SO RAN, 472 p.
9. Kudciarov, V. N., Demkin, V. A., Gilichinskii, D. A., Goriachkin, S. V., Rozhkov, V. A. Globalnie izmeneniia klimata i pochvennii pokrov (2009), [Global climate changes and soil cover], *Soil Science [Pochvovedenie]*, № 9, pp. 1027-1042.
10. Forestry in Odessa area (electronic resource) [Lesovodstvo v okrestnostiakh Odessi], [http://library.ukr.ua/elib/shmidt/zemorud\\_8\\_1.html](http://library.ukr.ua/elib/shmidt/zemorud_8_1.html)
11. Medvedev, V. V., Lyndina, T. E., Laktionova, T. N. (2004), Plotnost slozheniia pochv (geneticheskie, ekologicheskie i agronomicheskie aspekty) [Soil bulk density (genetic, ecological and agronomical aspects)], *Kharkov: 13 tipografiia*, p. 244.
12. Medvedev, V. V. (2013), Fizicheskaia degradaziia chernozemov. Diagnostika. Prichiny. Sledstviia. Preduprezhdenie [Chernozem physical degradation. Diagnosing. Causes. Consequences. Prevention], *Kharkov: Gorodskaiia tipografiia*, p. 324.
13. Moroz, G. B., Mikhailiuk, V. I. (2011), *Grunty serednio-sukhostepovogo pedoekotonu Pivnichno-Zakhidnogo Prychornomoriia: monografiia [Medium – dry steppe pedoecoton soils of the Northwestern Prichernomorie: monograph]*, Lviv: ZUKTS, p. 184.
14. Palimpsestov, I. U. (1868), O kimate i pochve yuga Rossii [About climate and soil of the South of Russia], *Collection of papers about agriculture in the South of Russia from 1830 till 1868 [Sbornik statei o selskom khoziaistve yuga Rossii s 1830 po 1868 godi]*, Odessa: Tipografiia Frantsova, part I, pp. 1-35.
15. Petrun, F. E. (1954), Fiziko-geograficheskie osobennosti (zonalnye cherty prirody) primoriia Odeskoi oblasti [Physiographic features (areal features of the environment) of Odessa county coastal area], *Proceedings of Odessa Mechnikov State University. Collection of papers of the Faculty of Geology and Geography [Trudy Odes. gos. universiteta im. Mechnikova. Sbornik geologo-geograficheskogo faculteta]*, v. 2, pp. 287-305.

16. Polupan, M.I., Solovei, V.B., Kysil, V.I., Velychko, V.A. (2005), *Vyznachnyk ekologo-genetychnogo statusu ta rodiuchosti gruntiv Ukrainy: Navch. posibnyk [Determining factor of ecological genetic condition and fertility of Ukrainian soils: Student's manual]*, K.: Koloobig, 304 p. with illustrations.
17. Nosko, B. S., et al., (Eds.) (1988), *Pochvy Ukrainy i povysheniie ikh plodorodii. Tom 2 [Soils of Ukraine and enhancement of their fertility. Vol. 2]*, K.: Urozhai, p 176.
18. Fridland, V. M. et al., (Eds.) (1981), *Chernozemy SSSR. Ukraina [Chernozemy USSR. Ukraine]*, M.: Kolos, 256 p.
19. Shvebs, H., Eliseeva, Ye., Antonova, S. (2000), Problemy zberezhennia pryrodnykh resursiv Kuialnitskogo lymanu [Problems of preservation of natural resources of Kuialnitskii liman], *Ukraine and global processes: geographic scale [Ukraina ta globalni protsessy: geografichniy vymir]*, Kyiv, Luts'k, v. 3, pp. 60-62.
20. Ennan, A. A., Shikhaleev, I. I., Shikhaleeva, G. N., Adobovskii, V. V., Kiriushkina, A. N. (2014), Prichyny i posledstviia degradatsii Kuialnitskogo limana (Severo-Zapadne Prichernomoriie) [Causes and consequences of Kuialnitskii liman degradation (Northwestern Prichernomoriie, Ukraine)], *Herald of Odessa National University [Visnyk Odeskogo natsionalnogo universytetu]*, series: Chemistry, v. 19, issue 3 (51), pp. 60-69.
21. Ennan, A. A.-A., Shikhaleeva, G. N., Kiriushkina, A. N. (2015), Ekologicheskoe sostoianniie Kuialnitskogo limana [Ecological condition of Kuialnitskii liman], *Proceedings of all-Ukrainian research and practice conference Kuialnitskii, Khadzhibeiskii and the territories between limans natural potential: modern condition and development perspectives [Materialy Vseukrainskoi naukovopractychnoi konferentsii pryrodno-resursnyi potentsial Kuialnitskogo ta Khadzhibeiskogo limaniv, teritorii mezhlmannia: suchasnyi stan, perspektyvy rozvytku]*, Odesa: TES, pp. 142-144.

Надійшла 3.06.2016

**Я. М. Биланчин**<sup>1,2</sup>  
**А. А. Буяновский**<sup>1,2</sup>  
**Н. И. Тортик**<sup>1,2</sup>  
**П. И. Жанталай**<sup>1,2</sup>  
**М. В. Адобовская**<sup>1,2</sup>  
**А. Н. Кирюшкина**<sup>2</sup>  
**Г. Н. Шихалева**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> кафедра почвоведения и географии почв,  
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,  
ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65082, Украина  
grunt.onu@mail.ru

<sup>2</sup> Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека МОН  
Украины и НАН Украины, ул. Преображенская, 3, г. Одесса, 65082, Украина  
formute@ukr.net

## ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ПРОБЛЕМЕ УСЫХАНИЯ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА

### Резюме

Охарактеризовано природно-хозяйственные условия и почвенно-растительный покров территории левобережья Куяльницкого лимана и Куяльницко-Хаджибейского межлиманья – современные и 200-100 лет назад, вероятные причины нынешнего катастрофического усыхания лимана. Наведены результаты обследования состояния почв, почвенного покрова и земель территории исследования, изучения показателей генетико-производственной характеристики и агроэкологического состояния почв, проявления процессов их деградации, оценки роли почвенно-растительного компонента в формировании гидрологического режима территории.

**Ключевые слова:** Куяльницкий лиман, усыхание, почвенно-растительный покров, почвенно-гидрологический режим территории бассейна.

**Ya.M. Bilanchyn**<sup>1,2</sup>

**A.O. Buyanovskyi**<sup>1,2</sup>

**M.Yo. Tortyk**<sup>1,2</sup>

**P.I. Zhantalay**<sup>1,2</sup>

**M.V. Adobovska**<sup>1,2</sup>

**H.M. Kiriushkina**<sup>2</sup>

**G.M. Shykhalyeyeva**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Soil Science and Soil Geography,  
Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Dvorianskaya St., 2, Odesa, 65082, Ukraine  
grunt.onu@mail.ru

<sup>2</sup> Physical-Chemical Institute for Environment and Human Protection  
Preobrazhenskaya St., 3, 65082, Odessa, Ukraine,  
fornute@ukr.net

## THE SOIL AND VEGETATIVE COMPONENT OF THE NATURAL ENVIRONMENT IN THE PROBLEM OF THE KUIALNYK LIMAN DESICCATION

### Abstract

**Purpose.** The aim of the article assessment of the agroecological status and hydrological role of soils as well as the soils and vegetation cover (SVC) of the left bank of the Kuialnyk liman (KI) and the Kuialnyk-Khadzhybei inter-liman lands.

**Data & Methods.** In the article used sources which contained characteristics of the natural and economic conditions of the KI basin, as well as its SVC and hydrology, starting from the second half of the XIX century. Also used materials of the 2015 field research on contemporary soil formation processes, as well as on the chemical composition and properties of the soils of the focus area. The methodological solidity of the latter research is ensured by the field expeditions and laboratory analysis.

**Results.** The article confirms that the natural and ecological environment of the KI basin was affected and continues to be affected by the strong anthropogenic influence which resides in the high degree of the territory under cultivation (up to 75%), cattle pasturing on the slopes of liman and nearby rivers, deforestation, and frequent forest fires in the summer and autumn months. Under the conditions of anthropogenic pressure, global warming, and erosion, the last decades have witnessed intensification of the processes of dehumification, structural destruction, and compaction of soils, which lose their moisture capacity and water permeability; this results in the declining role of the SVC in the formation of the hydrological regime of the territory. To improve the environmental and ecological conditions of soils, lands, and the SVC of the KI basin, as well as to increase their role in the formation of the hydrological regime of the territory, it is required to decrease the degree of the cultivated watershed lands with particular attention given to the near-watershed slopes, increase the density of the vegetation, shrub, and wood cover, and – finally – perform periodical thinning of the black soils under cultivation. In the structure of crop rotation it is appropriate to increase the area under the broadcast seeded crops and sorghum, as well as to increase the share of the perennial herbs to 25-35%.

**Keywords:** Kuialnyk liman, desiccation, soil and vegetative cover, soil and hydrological regime of the littoral territory.