

УДК 631.41

<sup>1</sup>Симканич О.І., к.х.н., доц.; <sup>1</sup>Салюк М.Р., к.геогр.н., доц.;  
<sup>1</sup>Делеган-Кокайко С.В., к.х.н., доц.; <sup>1</sup>Глух О.С., к.х.н., доц.; <sup>2</sup>Сватюк Н.І., к.т.н.;  
<sup>1</sup>Чийпеш Ю.В., вч.; <sup>1</sup>Петканич А.М., зав. лаб.

## ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ІРШАВСЬКОЇ І КАМ'ЯНСЬКОЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

<sup>1</sup>Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»,  
88000, м. Ужгород, вул. Підгірна, 46; e-mail: OlesjaSI123@gmail.com

<sup>2</sup>Інститут електронної фізики Національної академії наук України,  
880016, м. Ужгород, вул. Університетська, 21.

У зв'язку з нераціональним веденням господарської діяльності та через помилки в управлінні процесами виробництва сільськогосподарської продукції, площі деградованих земель аграрного призначення зростають, а щорічні втрати гумусу становлять до 0,65 тонн на 1 гектар [1]. Бездіяльність щодо встановлення механізмів належного контролю за використанням і охороною земель, а відтак негативний вплив діяльності людини на земельні ресурси можуть призвести до важких соціально-економічних наслідків для держави.

Враховуючи вищесказане, питання ролі і збалансованого використання ґрунтів, їх охорони та боротьба з деградацією набули глобального характеру [2].

Ґрунти України, у тому числі Закарпатської області, не стали винятком. Територія регіону характеризуються різноманітністю та неоднорідністю ґрунтового покриву, який упродовж тривалого часу активно використовується у господарській діяльності і зазнає значного антропогенного впливу. Неконтрольоване і необґрунтоване внесення високих норм мінеральних добрив, пестицидів, недотримання системи обробітку ґрунту, техногенна діяльність зумовлюють забруднення ґрунтів найбільш екологічно небезпечними речовинами (зокрема, хлорорганічними, фосфорорганічними та симтриазиновими пестицидами), у тому числі й важкими металами, які характеризуються високою токсичністю.

Проведені численні дослідження та оцінки стану ґрунтів у різних природних екосистемах засвідчують, що в області

обліковано більше 37 тисяч гектарів еродованих земель (найбільший відсоток – у Мукачівському, Ужгородському, Хустському та Рахівському районах). Встановлено, що основними причинами деградаційних процесів у ґрунтах є недосконала організація землекористування у аграрному секторі, що зумовлює посилення антропогенного навантаження на земельні ресурси. Важливим аспектом є також те, що вплив природокористування призводить не тільки до зміни ландшафтної структури та властивостей компонент геосистем, але й впливає на умови міграції хімічних елементів в об'єктах довкілля, що становить пряму загрозу здоров'ю людини.

Втрата ґрунтами родючості в результаті зміни екологічного їх стану у найближчому майбутньому може призвести до зменшення землезабезпеченості населення як України, так і всього світу. Саме тому проведення моніторингу земель є необхідною умовою своєчасного виявлення змін їх стану та ліквідації наслідків негативних процесів.

Слід відмітити, що в Україні проблемі моніторингу стану ґрунтів не приділяється належної уваги. Причиною цього, з одного боку, є недостатнє фінансування наукової сфери (не ведуться повноцінні дослідження), з іншого – недосконалість заходів контролю та санкцій до порушників законодавства щодо охорони земель. Тому, вивчення ґрунтів, як основного багатства українців, є актуальним питанням і потребує всебічного аналізу.

У цій роботі проведені дослідження зміни екологічного стану сільсько-

господарських ґрунтів Іршавської і Кам'янської об'єднаних територіальних громад під впливом антропогенних факторів.

На основі отриманих відомостей можна окреслити проблемні території, налагодити їх системний моніторинг, прогнозувати та запобігати розвитку деградаційних процесів у ґрунтах з урахуванням специфіки господарської діяльності.

### Матеріали та методи досліджень

Як об'єкт досліджень нами було вибрано землі сільськогосподарського призначення трьох населених пунктів: м. Іршава, с. Осій, с. Сільце.

До проведення адміністративної реформи, їх території входили до складу Іршавського району. 17 липня 2020 року Верховна Рада України прийняла Постанову «Про утворення та ліквідацію районів». Згідно цієї постанови відбулося реформування району, внаслідок чого м. Іршава і с. Осій, як складові Іршавської об'єднаної територіальної громади (ОТГ) ввійшли у склад Хустського району, а с. Сільце у складі Кам'янської об'єднаної сільської громади до Берегівського району Закарпатської області. Вибір цих територій зумовлений інтенсивним використанням земель для вирощування сільськогосподарської продукції з метою збуту на продовольчих ринках. Це призводить до виснаження ґрунтів і посилює їх деградацію.

Саме з цих міркувань проведення аналізу ґрунтів, де ведеться інтенсивна господарська діяльність, потребує належного контролю з метою створення налагодженої системи маркетингового управління з усіх напрямів діяльності і збереження властивостей ґрунтів.

Аналіз агрохімічного стану сільськогосподарських земель залежить від декількох факторів, зокрема площі ділянки та кількості відібраних з неї проб.

Для проведення дослідження, пробовідбір здійснювався методом "конверту" – одноразово, у весняно-осінній період. Із відібраних проб ґрунтів однієї території готували репрезентативний змішаний зразок (змішуючи 20 окремих зразків). Маса – 300-400 г. Транспортування і зберігання та підготовку до аналізу здійснювали у відповідності з чинними

нормативами ДСТУ ISO 10381-4:2005 (ISO 10381-4:2003, IDT), та ДСТУ ISO 11464:2007 (ISO11464:2006, IDT) [3-4]. Така методика відбору відображає середній стан об'єкту, який вивчається.

Для оцінки стану досліджуваних ґрунтів проведено визначення вмісту важких металів (ВМ), зокрема, Pb, Zn, що є доцільним і достатнім для загальної гео-екологічної характеристики їх стану. Крім того, слід відмітити, що дані екополутанти відносяться до I класу небезпечності, в якій враховано їх токсичність, персистентність у ґрунтах та рослинах, гранично допустиму концентрацію у ґрунті, міграційні властивості [5].

Лабораторно-аналітичні дослідження важких металів проводили згідно з [6].

Вміст нітратів, рухомих форми фосфору проводили згідно [7].

Оцінку показника рН ґрунту – потенціометричним методом. Суть методу базується на вилученні іони  $H^+$  вільних кислот дистильованою водою при співвідношенні ґрунт : вода = 1:5. Визначення гумусу в ґрунті за І.В. Тюріним [7].

### Результати досліджень

Багато робіт науковців (Мельничук Д., Балюк С.А., Медведєв В.В., Кучер А.В., Булигін С.Ю. та ін.) присвячено проблематиці екологічної безпеки в аспекті хімічного забруднення ґрунтів сільськогосподарських земель [8, 9].

Для Іршавської і Кам'янської об'єднаних територіальних громад, як і в цілому для Закарпатської області [10] також гостро постає проблема нераціонального використання сільськогосподарських угідь, що, як наслідок, призводить до виснаження ґрунтів і погіршення їх стану та родючості.

Основними показниками за якими визначається агрохімічний стан ґрунтів є: вміст важких металів (Zn, Pb), гумусу, фосфору, кислотність, нітрати, нітрити. Набір даних критеріїв є достатнім для того, щоб об'єктивно оцінити агроекологічний стан ґрунтового покриву земельних ділянок.

Узагальнені результати дослідження ґрунтів, що виконано на прикладі репрезентативних ключових ділянок відповідних ОТГ представлено у табл. 1.

Геохімічна оцінка ґрунтів за вмістом важких металів показала, що найвищий вміст екополотанта – Zn (природного надходження) спостерігається у ґрунтах с. Сільце (точка № 3). Це, очевидно, зумовлено формою перебування у ґрунтах.

Вміст Pb, який має екзогенне походження, у ґрунтах поблизу м. Іршави

виявився вищим, ніж у ґрунтах с. Осою та Сільця, що свідчить про більше антропогенне навантаження на дану територію. Слід відмітити, що можливе джерело надходження Pb на сільськогосподарські землі м. Іршава зумовлене викидами автотранспорту, оскільки ділянка відбору зразків розміщена у межах 20 м від дороги.

**Таблиця 1.** Результати дослідження ґрунтів Іршавської та Кам'янської об'єднаних територіальних громад (n=6; P=0,95)

Населений пункт	Точка досліджу	Параметри визначення						
		NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> мг/кг	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/кг	Вміст гумусу (%)	pH	Pb мг/кг	Zn мг/кг
м. Іршава	1	2,1	48,6	52,9	0,75	5,04	18,1	15,8
с. Осій	2	1,5	45,4	64,4	0,89	4,82	12,8	16,2
с. Сільце	3	1,8	60,1	66	1,45	4,6	11,6	16,9

Примітка: 1. – Іршава; 2 – Осій; 3 – Сільце.

Валовий вміст Pb у ґрунтах України, згідно з [5] в середньому становить 8-12 мг/кг, зростаючи з північного заходу на південь. Ґрунти досліджених територіальних громад характеризуються відносно високим вмістом валового свинцю, який коливається від 11,6 до 18,1 мг/кг, що, очевидно, обумовлено, як якісним складом ґрунтоутворюючих порід, гранулометричним складом ґрунту, так і низьким вмістом у ньому гумусу. Це положення підтверджують і дослідження автора [5], згідно з яким між міцнофікованими формами Pb і вмістом гумусу існує кореляційний зв'язок. Здатність утворювати органо-мінеральні комплекси знижується в послідовності металів: Cu > Pb > Cd > Zn.

На основі порівняння отриманих нами даних з [6], встановлено, що загальний вміст екополотантів знаходиться в межах норми. Очевидно, коефіцієнти їх концентрації коливаються залежно від типу та інтенсивності агрохімічного освоєння.

Для визначення рівня техногенного забруднення сільськогосподарських земель важкими металами у нашому дослідженні використано фонові та гранично допустимі значення їх вмісту [11, 12]. При цьому слід зазначити, що перевищення ГДК вмісту важких металів у ґрунтах різних досліджуваних ділянок не відбувається.

Вміст гумусу в ґрунті є одним із основних показників родючості землі. Тому,

кількісна та якісна оцінка ґрунтів необхідна для проведення ґрунтово-екологічного моніторингу та агротехнічних заходів щодо збереження і відновлення ґрунтової родючості. Вміст гумусу в досліджуваних зразках знаходиться у межах 0,75-1,45% і відповідає низькому забезпеченню ґрунтів органічною речовиною. В цілому, для сільськогосподарських угідь Закарпатської області характерні ґрунти з низьким – 3,2% та середнім – 4,9% вмістом гумусу, що відповідає середній забезпеченості [13, 14].

Відомо, що зниження вмісту гумусу може зумовити погіршення родючості ґрунтів і, як наслідок, посилення процесів їх деградації.

У роботі показано [15], що існує пряма залежність між вмістом нітрогену у ґрунтах і вмістом гумусу, оскільки сполуки нітрогену утворюються головним чином у процесі розкладання органічної речовини ґрунту. Враховуючи, низький вміст гумусу 0,75-1,45% у ґрунтах досліджуваної території, можна припустити, що концентрація азоту також буде не високою. Наші припущення узгоджуються з [15], де відмічено, що більшість земель досліджуваних районів мають дуже низький вміст азоту (95,1% – площ ґрунтів). Крім того, підвищена кислотність ґрунту також призводить до низького режиму нітрифікації цих ґрунтів, і сільськогосподарські культури відчувають постійний

дефіцит азоту, а тому добре реагують на внесення азотних добрив. Загалом для ґрунтів Закарпаття вміст азоту становить 79,9 мг/кг, що свідчить про нестачу цього елемента у ґрунтах області [15].

Згідно узагальнених результатів табл. 1, ґрунти відносно добре забезпечені рухомим фосфором (середнє значення – 61,1 мг/кг), найвищий вміст якого 66 мг/кг виявлено у с. Сільце, що відповідає середньому забезпеченню. Для ґрунтів області, середньозважене значення цього показника становить – 81,5 мг/кг [15]. Вміст нітратів коливається у межах 45,4-60,1 мг/кг, нітритів – 1,5-2,1 мг/кг.

В цілому ґрунти досліджених територіальних громад придатні для вирощування плодкових культур за інтенсивними технологіями. Безумовно, дані табл. 1 представлені для невеликої вибірки досліджених ґрунтів, але є вагомим внеском для об'єктивної оцінки сучасного агроекологічного стану досліджуваних земель з урахуванням антропогенних змін.

### Висновок

У роботі проаналізовано екологічний стан ґрунтів окремих населених пунктів: м. Іршава, с. Осій, с. Сільце. Визначено вміст важких металів у ґрунтах досліджених територіальних громад Закарпатської області, які є репрезентативним показником екологічного стану території.

Наші дослідження показали, що накопичення важких металів Zn, Pb у ґрунтах незначно відрізняються. Найвищі значення екополютатів у ґрунтах зафіксовано поблизу м. Іршава, найменші – с. Сільце. Такий розподіл вмісту токсичних елементів може бути зумовлений як фізико-хімічними параметрами ґрунтового покриву, так і антропогенним навантаженням на них. При цьому перевищення значень ГДК не спостерігається.

Крім того, проведені дослідження засвідчили, що ґрунти цих території є середньокислими (рН 4,6-5,04) та відповідають низькому забезпеченню гумусом, що, очевидно, пов'язано з інтенсивним рівнем використання сільськогосподарських угідь та зменшенням кількості надходження органічних добрив. Але в цілому ґрунти

придатні для вирощування як плодкових так і сільськогосподарських культур.

Водночас, систематичне сільськогосподарське використання земельного фонду потребує особливого контролю, оскільки процеси руйнування і деградації ґрунтів сьогодні досягли загрозового рівня.

### Список використаних джерел

1. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів: навч. посіб. Харків: ХДАУ, 2001. С. 116.
2. Будзяк О.С. Деградація та заходи ревіталізації земель України. *Моніторинг та охорона земель*. 2014, 1, 57–64.
3. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 4. Настанови щодо процедури дослідження природних, майже природних та оброблюваних ділянок: ДСТУ ISO 10381-4:2005 (ISO 10381-4:2003, IDT). Введено 01.10.2006.
4. Качество почвы. Предварительная обработка образцов для физико-химического анализа: ДСТУ ISO 11464:2007 (ISO 11464:2006, IDT). Введ. 01.10.2009.
5. Мислива Т.М. Свинець і кадмій у ґрунтах природних і агроландшафтів Житомирського Полісся. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2013, 1(1), 36–49.
6. Симканич О.І. Хімічний та радіоекологічний моніторинг важких металів і гамма-радіонуклідів у об'єктах довкілля Закарпаття: Автореф. дис. канд. хім. наук: 21.06.01, Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України. Київ, 2016.
7. Сухарева О.Ю., Базель Я.Р., Сухарев С.М. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Аналіз природних об'єктів і продуктів харчування". Частина 2. Ужгород: Ужгородський національний університет, 2006. С. 50.
8. Балюк С.А., Носко Б.С., Скрильник Є.В. Сучасні проблеми біологічної деградації чорноземів і способи збереження їх родючості. *Вісник аграрної науки*. 2016, 1, 11–17. Doi: 10.31073/agrovisnyk201601-02.
9. Балюк С.А., Медведєв В.В., Мірошніченко М.М., Скрильник Є.В., Тимченко Д.О., Фатєєв А.І., Христенко А.О., Цапко Ю.Л. Екологічний стан ґрунтів України. *Український географічний журнал*. 2012, 2, 13838–14242.
10. Фекета І.Ю. Проблеми використання та охорона ґрунтів Закарпаття. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Економіка*. 2011, 2(34), 26–29.
11. Фатєєва А.І., Пащенко Я.В. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України. Харків: Національний науковий центр «Інститут

грунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського», 2003. С. 71.

12. Кураєва І.В., Рога І.В., Сорокіна Л.Ю., Голубцов О.Г. Оцінка вмісту важких металів та умов їх міграції в агроландшафтах Тернопільської області. *Український географічний журнал*. 2012, 3, 25–33.

13. Бандурович Ю.Ю., Фандалюк А.В., Яночко Ю.М., Степашук І.С. Гумусовий стан ґрунтів Закарпаття протягом 15-річного періоду. *Проблеми агропромислового комплексу Карпат*. 2014, 23, 23–26.

14. Бандурович Ю.Ю., Товт Т.Е. Стан родючості сільськогосподарських угідь Іршавського району Закарпатської області. *Проблеми агропромислового комплексу Карпат*. 2020, 27, 38–44. Doi: 10.47279/2709-3727-2020-1-5.

15. Бандурович Ю.Ю., Фандалюк А.В., Романова С.А., Полічко В.С. Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів Закарпаття. *Агроекологічний журнал*. 2017, 4, 46–52. Doi: 10.33730/2077-4893.4.2017.219728.

Стаття надійшла до редакції: 14.11.2021 р.

## ECOLOGICAL STATE OF SOILS IN IRSHAVA AND KAMIANSKE UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES

<sup>1</sup>Symkanych O.I., <sup>1</sup>Salyuk M.R., <sup>1</sup>Delegan-Kokaiko S.V., <sup>1</sup>Glukh O.S., <sup>2</sup>Svatiuk N.I.,  
<sup>1</sup>Chiypesh Y.V., <sup>1</sup>Petkanic A.M.

<sup>1</sup>*Uzhhorod National University, 88000, Uzhhorod, Pidgirna str., 46;  
e-mail: OlesjaSI123@gmail.com*

<sup>2</sup>*Institute of Electronic Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine,  
880016, Uzhhorod, Universitetska str., 21.*

Soil is the main means of production in agriculture. One of the main dominant factors of transformation and deterioration of soils is human economic activity. The plowing of agricultural lands, depletion of soil cover, industrial pollution, excessive degradation are among them. Reducing the area of agricultural lands directly affects agriculture and leads to lower yields. It can cause an environmental and economic crisis, both in a particular region and in the country as a whole. Therefore, the study of the state of agricultural lands years is paid more and more attention and is an urgent task of researchers in recent.

The article is devoted to the study of the current ecological condition of soils in Irshava and Kamianske united territorial communities, Zakarpattia region. The assessment was performed on the following indicators: the content of humus, microelements (Zn, Pb), nitrogen, phosphorus, potassium, acidity, nitrates, nitrites. The obtained results showed that exceeding the maximum allowable concentrations in the selected soil samples for any of the elements (Zn, Pb) is not observed. The highest value of the eco-pollutants content was set for the Irshava city, especially for areas close to the road. In addition, it should also be taken into account that the intensive use of lands for agriculture with the introduction of mineral and traditional organic fertilizers in medium doses increases the level of heavy metals in soils. The studied soils have the low content of total lead: from 11.6 to 18.1 mg / kg. This value of Pb concentration in the samples is caused by the relationship between fixed forms of ecopolyutant and humus content. Humus content in studied areas equals 0,75 – 1,45% and corresponds to the low supply of soils with organic matter and the composition of soil-formed rocks.

The soils of these areas were found to have a medium acid pH of 4,6-5,04 and correspond to a low humus content, obviously due to the high level of the agricultural lands plowing and a decrease in the amount of the organic fertilizers. But in general, the soils of this farm are fit for growing fruit crops.

**Keywords:** soil, degradation; soil cover; soil fertility; degradation processes; soil protection; heavy metals; humus; soil quality deterioration; land protection.

## References

1. Bulyhin S. Yu. Formuvannia ekolohichno stalykh ahrolandshaftiv: navch. posib. Kharkiv: KhDAU, 2001. S. 116 (in Ukr).
2. Budziak O.S. Dehradatsiia ta zakhody revitalizatsii zemel Ukrainy. *Monitorynh ta okhrona zemel*. 2014, 1, 57–64 (in Ukr).
3. Yakist gruntu. Vidbyrannia prob. Chastyna 4. Nastanovy shchodo protsedury doslidzhennia pryrodnykh, maizhe pryrodnykh ta obrobluivanykh dilianok: *DSTU ISO 10381-4:2005 (ISO 10381-4:2003, IDT)*. Vved. 01.10.2006 (in Ukr).
4. Kachestvo pochvyi. Predvaritel'naya obrabotka obraztsov dlya fiziko-himicheskogo analiza: *DSTU ISO 11464:2007 (ISO 11464:2006, IDT)*. Vved. 01.10.2009 (in Rus).
5. Myslyva T.M. Svynets i kadmiu u hruntakh pryrodnykh i ahrolandshaftiv Zhytomyrskoho Polissia. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*. 2013, 1(1), 36–49 (in Ukr).
6. Symkanych O.I. Khimichni ta radioekolohichni monitorynh vazhkykh metaliv i hamma-radionuklidiv u ob'ekтах dovkillia Zakarpattia: *Avtoref. dys. kand. khim. nauk: 21.06.01, Instytutu koloidnoi khimii ta khimii vody im. A.V. Dumanskoho NAN Ukrainy*. Kyiv, 2016.
7. Sukhareva O.Yu., Bazel Ya.R., Sukharev S.M. Metodichni vказivky do laboratornykh robit z kursu “Analiz pryrodnykh ob'ektiv i produktiv kharchuvannia”. Chastyna 2. Uzhhorod: *Uzhhorodskiy natsionalnyi universytet*, 2006. С. 50 (in Ukr).
8. Baliuk S.A., Nosko B.S., Ye.V. Skrylnyk Suchasni problemy biolohichnoi dehradatsii chornozemiv i sposoby zberezhenntia yikh rodiuchosti. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2016, 1, 11–17. Doi: 10.31073/agrovisnyk201601-02.
9. Baliuk S.A., Medvediev V.V., Mirosnychenko M.M., Skrylnyk Ye.V., Tymchenko D.O., Fatieiev A.I., Khrystenکو A.O., Tsapko Yu.L. Ekolohichni stan gruntiv Ukrainy. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*. 2012, 2, 13838–14242 (in Ukr).
10. Feketa I.Iu. Problemy vykorystannia ta okhrona hruntiv Zakarpattia. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya: Ekonomika*. 2011, 2(34), 26–29 (in Ukr).
11. Fatieieva A.I., Pashchenko Ya.V. Fonovyi vmist mikroelementiv u gruntakh Ukrainy. Kharkiv: *Natsionalnyi naukovyi tsentr «Instytut gruntoznavstva ta ahrokhimii im. O.N. Sokolovskoho»*, 2003. S. 71 (in Ukr).
12. Kuraieva I.V., Roha I.V., Sorokina L.Iu., Holubtsov O.H. Otsinka vmistu vazhkykh metaliv ta umov yikh mihratsii v ahrolandshaftakh Ternopilskoi oblasti. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*. 2012, 3, 25–33 (in Ukr).
13. Bandurovych Yu.Iu., Fandaliuk A.V., Yanochko Yu.M., Stepashuk I.S. Humusovyi stan gruntiv Zakarpattia protiahom 15-richnoho periodu. *Problemy ahropromyslovoho kompleksu Karpat*. 2014, 23, 23–26 (in Ukr).
14. Bandurovych Yu.Iu., Tovt T. E. Stan rodiuchosti silskohospodarskykh uhid Irshavskoho raionu Zakarpatskoi oblasti. *Problemy ahropromyslovoho kompleksu Karpat*. 2020, 27, 38–44 (in Ukr). Doi: 10.47279/2709-3727-2020-1-5.
15. Bandurovych Yu.Iu., Fandaliuk A.V., Romanova S.A., Polichko V.S. Ekoloho-ahrokhimichna otsinka gruntiv Zakarpattia. *Ahroekolohichni zhurnal*. 2017, 4, 46–52 (in Ukr). Doi: 10.33730/2077-4893.4.2017.219728.