

УДК 631.412 (630.4)

ЗМІНА ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТІВ У ПРОЦЕСІ СПОНТАННОЇ СИЛЬВАТИЗАЦІЇ КОЛИШНІХ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРИТОРІЇ ВЕРХНЬОДНІСТРОВСЬКИХ БЕСКИДІВ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Ірина Шпаківська¹, Іванна Сторожук²

*¹Інститут екології Карпат НАН України,
вул. Козельницька, 4, 79026, м. Львів, Україна,
e-mail: ishpakivska@ukr.net*

*²Департамент екології та природних ресурсів Львівської облдержадміністрації,
вул. Стрийська, 98, 79026, м. Львів, Україна,
e-mail: ivankastorozhuk@gmail.com*

З метою оцінки особливостей постагрогенної трансформації ґрунтів на території Верхньодністровських Бескидів досліджено постагрогенні екосистеми, які репрезентують демутаційний ряд відновної сукцесії лісових екосистем: сільськогосподарські угіддя → рудеральна стадія → лучна стадія → чагарникова стадія → рідколіся → зімкнутий ліс. Проаналізовано зміни основних фізико-хімічних властивостей буроземних ґрунтів Верхньодністровських Бескидів різних стадій сільватизаційної серії у межах трансект с. Гвоздець та с. Топільниця (Старосамбірський район Львівської області). Встановлено, що процеси спонтанного заліснення колишніх орних земель на території Верхньодністровських Бескидів зумовлює збільшення актуальної, потенційної та гідролітичної кислотності у напрямку від ріллі до зімкнутого лісу, а також збільшення кількості органічної речовини в буроземних ґрунтах під лісом, порівняно з дерново-буроземними ґрунтами під колишньою ріллею. Відсутність сільськогосподарського обробітку території та процесу спонтанної сільватизації зумовлюють збільшення у верхніх горизонтах ґрунтів вмісту органічних кислот та солей, зокрема карбонічних (H_2CO_3), які призводять до зміни актуальної кислотності у ґрунтовому профілі. У напрямку від ріллі до зімкнутого лісу відбувається збільшення актуальної кислотності. Спонтанна сільватизація, особливо за рахунок хвойних порід дерев, зумовлює різку зміну кількості водню та алюмінію у ґрунтовому розчині. Верхні гумусові горизонти мають вищу гідролітичну кислотність, ніж гумусові перехідні, що пов'язано з надходженням на поверхню ґрунтів рослинного опаду та перерозподілом хімічних елементів у ґрунтовому профілі. У постагрогенних ґрунтах кількість органічного вуглецю збільшується за рахунок відсутності вивезення органіки з господарською частиною урожаю та її щорічним надходженням з рослинним опадом. Встановлено, що на ріллі вміст органічної речовини становить 2,97–3,32 %, а на лісових ділянках – 4,02–4,30%.

Ключові слова: буроземи, фізико-хімічні властивості, сільватизація, Верхньодністровські Бескиди.

Зменшення площ орних земель у структурі сільськогосподарських угідь є глобальною тенденцією зміни землекористування від середини ХХ ст. Зокрема, внаслідок економічних причин та зміни земельних відносин у країнах Східної Європи (Польща, Словаччина, Угорщина) з інтенсивного аграрного використання вилучено 15–20 % земель, водночас на територіях західних областей України від 1991 р. до теперішнього часу площа сільськогосподарських угідь у різних адміністративних районах зменшилася на 30–56 % [5; 10; 11]. На колишніх орних землях відбуваються процеси спонтанної сільватизації, які зумовлюють зміни рослинного покриву та властивостей ґрунтів.

У Східних Besкидах виділяються два періоди істотних змін у землекористуванні. Перший (від початку розселення до 40-х років ХХ ст.), який характеризується значним збільшенням сільськогосподарських угідь, та другий (від 40-х років ХХ ст. до сьогоднішнього дня), впродовж якого відбувається зменшення площ ріллі, пасовищ і сіножатей [7; 8]. Порівняння сучасної структури землекористування з картографічними даними В. Кубійовича засвідчило, що за період від 1900 до 2010 рр. у північній низькогірній частині Верхньодністровських Besкидів площі під ріллею зменшилися на 14–37 %, а сільськогосподарських угідь загалом – на 23–48 % [6]. Після припинення сільськогосподарського використання орних земель на них розпочинаються процеси спонтанної сільватизації. Окрім того, від 2000 до 2010 рр. площа приватизованих орних земель, які не обробляються упродовж декількох років продовжувала збільшуватися внаслідок зменшення рентабельності сільськогосподарського виробництва, а природних кормових угідь (сіножатей та пасовищ) – через зменшення поголів'я худоби.

З огляду на сучасні темпи збільшення площ колишніх орних земель гірських територій, які перебувають на різних стадіях спонтанної сільватизації, важливим є вивчення основних тенденцій постагрогенної трансформації властивостей ґрунтів та відновлення параметрів, характерних для зональних типів ґрунтів різних фізико-географічних регіонів, оскільки швидкість відновлення ґрунтового та рослинного покриву істотно відрізняється в різних природних зонах. Так, в зоні бореальних лісів з буроземним типом ґрунтоутворення через 170–180 років на колишніх орних землях формуються типові квазіклімаксові зеленомохові, чорницеві чи різнотравні ялинові ліси, які відрізняються від зональних більш однорідною просторовою та віковою структурою. Ґрунтовий покрив відновлюється набагато повільніше, ніж рослинний покрив. Зокрема диференціація морфологічного профілю орного горизонту спостерігається на 80–90-му році після припинення агрогенного навантаження [2].

З метою оцінки особливостей постагрогенної трансформації ґрунтів на території Верхньодністровських Besкидів було підібрано постагрогенні екосистеми, які репрезентують демутаційний ряд відновної сукцесії лісових екосистем: сільськогосподарські угіддя → рудеральна стадія → лучна стадія → чагарникова стадія → рідколісся → зімкнутий ліс. Дослідні трансекти приурочені до найпоширеніших на території дерново-буроземних ґрунтів, які сформувались унаслідок тривалого господарського освоєння на місці лісових буроземів завдяки їх тривалому використанню як орних земель.

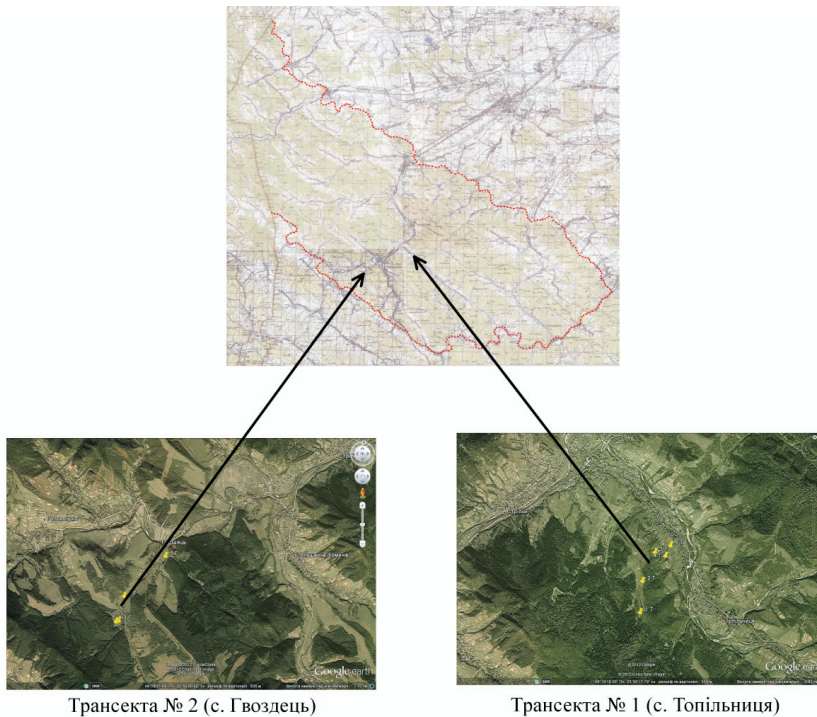
Дослідження проводили у Старосамбірському районі Львівської області, на території сіл Топільниця та Гвоздець, у межах Верхньодністровських Бескидів, де закладено дві дослідні трансекти (рисунок):

1-ша трансекта (с. Топільниця) розташована в межах долини річки Дністер і його правої притоки – річки Топільниця, де процеси спонтанної сільватизації тривають близько 20 років, охоплює ділянки ріллі, сіножаті, рідколісся, узлісся та зімкнутого мішаного лісу;

2-га трансекта (с. Гвоздець) розташована в урочищі Дмитрики, в межах долини річки Дністер і його правої притоки – річки Гвоздянка; процеси спонтанної сільватизації тривають понад 60 років, ділянки приурочені до ріллі, пасовища, рідколісся, узлісся та зімкнутого мішаного лісу.

Обидві трансекти за фізико-географічним районуванням розташовані у Верхньодністровських Бескидах Середньогірно-скибової області Зовнішніх Карпат.

Прив'язка ґрунтових розрізів для відбору зразків зроблена за допомогою GPS-72 фірми GARMIN та сайту <http://www.google.com/earth>, досліджувані ділянки розташовані на висоті 420–600 м н. р. м.



Трансекта № 2 (с. Гвоздець)

Трансекта № 1 (с. Топільниця)

Локалізація дослідних трансект на території Верхньодністровських Бескидів
(за: К. Геренчук, 1968 [4])

Localization of experimental transects on the territory of Upper Dniester Beskid
(by K.Gerenchuk, 1968 [4])

Зміни фізико-хімічних властивостей сільватизаційної серії вивчали шляхом порівняння двох трансект, які розташовані у схожих кліматичних і ґрунтових умовах, але з різним періодом тривалості лісовідновної сукцесії.

Дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів проводили в лабораторії хімії та біохімії Інституту екології Карпат НАН України за загальноприйнятими методиками: актуальну та потенційну кислотність визначали потенціометрично [1], Ca^{2+} та Mg^{2+} трилонометричним методом [1], гідролітичну кислотність – за Капленом [1], а вміст органічного вуглецю – методом Тюріна в модифікації Нікітіна [3].

Як уже з'ясовано, постагrogenна трансформація гранулометричного складу ґрунту спричиняє перерозподіл фракцій фізичного піску та фізичної глини за рахунок зміни антропогенних факторів ґрунтоутворення на природні. Внаслідок сільватизації колишніх орних земель відбувається зменшення кількості фракцій піску та збільшення фракцій пилу та мулу в шарі ґрунту 0–20 см. Припинення обробітку земель також зумовлює оптимізацію фізичних та водно-фізичних властивостей, зокрема, зменшення показників щільності будови та збільшення шпаруватості аерації верхнього горизонту ґрунту. Основні зміни властивостей спостерігаються в гумусових горизонтах, які підлягали тривалому аграрному впливу в ХХ столітті [9].

Припинення обробітку та інших сільськогосподарських заходів, зокрема, внесення мінеральних та органічних добрив, також супроводжується зміною фізико-хімічних властивостей ґрунтів, яка зумовлена як відсутністю агрогенного навантаження, так і середовищевірним впливом трав'яних, чагарникових та деревних видів. Встановлено, що відсутність сільськогосподарського обробітку території та процесу спонтанної сільватизації зумовлюють збільшення у верхніх горизонтах ґрунтів вмісту органічних кислот та солей, зокрема карбонових (H_2CO_3), які призводять до зміни актуальної кислотності у ґрунтовому профілі. Впродовж сукцесійних стадій у напрямку від ріллі до зімкнутого лісу відбувається збільшення актуальної кислотності від 6,42 до 4,26 од. рН на трансекті у межах с. Топільниця та від 7,33 до 4,05 од. рН у межах трансекти с. Гвоздець. Отож внаслідок зміни рослинного покриву за період сільватизації за шкалою оцінки кислотності ґрунтів колишні верхні орні горизонти із категорії нейтральних та слабокислих змінюють на категорію сильнокислих. Показники актуальної кислотності ґрунтів на другій трансекті є більшими за рахунок переважання хвойних видів дерев, зокрема формування соснового деревостану. Величини потенційної кислотності, як і актуальної, вказують на збільшення кислотності впродовж сукцесійних стадій від ріллі до зімкнутого лісу, від 5,00 до 3,24 та від 6,89 до 3,95 рН, відповідно (що відображено у таблиці).

На досліджених ділянках гідролітична кислотність змінюється в широкому діапазоні – від 1,62 до 5,6 ммоль-екв. на 100 г ґрунту на трансекті с. Гвоздець та від 4,13 до 11,8 ммоль-екв. на 100 г ґрунту – на трансекті с. Топільниця. Верхні гумусові горизонти мають більшу гідролітичну кислотність, ніж гумусові перехідні, що пов'язано з надходженням на поверхню ґрунтів рослинного опаду та перерозподілом хімічних елементів у ґрунтовому профілі.

Фізико-хімічні властивості ґрунтів трансект с. Топільниця та с. Гвоздець на території Верхньодністровських Бескидів
Physico-chemical properties of soils of the transects v. Topilnytsya and v. Gvozdec on the territory of Upper Dnister Beskid

Стадія сільватизації колишніх орних земель	Генетичний горизонт	Глибина відбору зразка, см	рН водне	рН сольове	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Гідролітична кислотність, мг.екв на 100 г ґрунту	Вміст гумусу, %
					ммоль-екв. на 100г ґрунту			
Трансекта с. Топільниця								
Рілля	Нор	8-15	6,42	5,00	13,60	3,60	4,13	2,97
Сіножать	Н (ор)	5-15	5,32	3,84	3,60	2,80	6,05	1,70
Рідколісся	Н(ор)	1-4	5,35	3,88	5,60	4,40	5,60	2,18
	Нр	8-14	5,26	3,83	5,60	2,80	5,16	1,69
Узлісся	Нд	1-4	4,84	3,75	2,00	2,00	7,52	1,81
	Нр	8-13	5,45	3,96	3,20	1,60	5,46	1,47
Зімкнутий похідний ліс	Н	1-5	4,18	3,24	8,00	8,00	15,05	4,30
	Нр	10-13	4,26	3,17	5,00	5,00	11,80	3,02
Трансекта с. Гвоздець								
Рілля	Нор	8-15	7,33	6,89	14,40	4,80	1,62	3,32
Пасовище	Н (ор)	7-16	6,34	5,07	10,00	5,60	3,54	2,50
Рідколісся	Н(ор)	0-4	5,18	3,95	6,00	2,00	7,67	4,03
	Нр	7-18	5,24	3,93	4,00	2,80	7,08	2,78
Узлісся	Нд	0-5	5,05	3,85	4,00	2,80	8,26	3,66
	Нр	8-16	5,28	3,91	3,60	2,80	7,08	2,23
Зімкнутий похідний ліс	Н	4-8	5,34	3,95	7,60	2,80	6,78	3,90

Одним із важливих факторів при характеристиці ґрунтів є також вміст увібраних основ. На досліджених трансектах встановлено переважання вмісту Ca²⁺ над Mg²⁺, а їх співвідношення (Ca²⁺:Mg²⁺) є більшим одиниці. Також встановлена зміна розподілу суми увібраних основ на різних стадіях сільватизації. В межах ріллі цей показник становить 17,2 мг.екв. на 100 г ґрунту (трансекта “Топільниця”) та 19,2 ммоль-екв. на 100г ґрунту (трансекта “Гвоздець”) та оцінюється як підвищений за шкалою оцінки суми увібраних основ, що може бути зумовлено попереднім внесенням лужних меліорантів (вапна або золи). У межах сіножаті цей показник зменшується до 6,4 ммоль-екв. на 100 г ґрунту, а пасовища – до 15,6 ммоль-екв. на 100 г ґрунту. В напрямі до узлісся відбувається

зменшення вмісту Ca^{2+} та Mg^{2+} : 4 ммоль-екв. на 100 г ґрунту в с. Топільниця та 6,8 ммоль-екв. на 100 г ґрунту у с. Гвоздець. На території з зімкнутим лісом вміст Ca^{2+} та Mg^{2+} у верхньому гумусовому горизонті становить 10,4–16,0 ммоль-екв. на 100 г ґрунту.

Малопотужний гумусовий горизонт і значний вміст гумусу є характерною рисою буроземних ґрунтів гірських регіонів. У постагrogenних ґрунтах кількість органічного вуглецю збільшується за рахунок відсутності винесення органіки з господарською частиною урожаю та її щорічним надходженням з рослинним опадом. Встановлено, що на ріллі вміст гумусу становить 2,97–3,32 %. У межах першої трансекти найвищий показник характерний для зімкнутого лісу – 4,30 %, тобто кількість органічного вуглецю збільшується в 1,4 раза. На другій трансекті найбільше гумусу – на ділянці рідколісся – 4,04 % та на узліссі – 3,66 %, тобто в процесі сільватизації також відбувається збільшення кількості органіки у верхніх горизонтах за рахунок надходження відмерлих трав'яних решток та листя чагарників і процесів їх гуміфікації.

Отже, спонтанне заліснення колишніх орних земель на території Верхньодністровських Бескидів зумовлює розвиток процесів сільватизації, яке відбувається через ряд послідовних стадій лісовідновної сукцесії. Внаслідок сільватизації колишніх орних земель відбувається зменшення кількості фракцій піску та збільшення фракцій пилу та мулу в шарі ґрунту 0–20 см. Припинення обробітку земель також зумовлює оптимізацію фізичних та водно-фізичних властивостей, зокрема, зменшення показників щільності будови та збільшення шпаруватості аерації верхнього горизонту ґрунту. Відсутність агрогенного навантаження та зміна рослинного покриву зумовлює зміну фізико-хімічних властивостей верхніх горизонтів ґрунтового профілю у напрямку до відновлення параметрів, характерних для ґрунтів карпатської буроземно-лісової області, тобто відбувається поступова трансформація верхніх орних горизонтів дерново-буроземних ґрунтів. Зокрема, відбувається збільшення актуальної, потенційної та гідролітичної кислотності у напрямі від ріллі до зімкнутого лісу, що пов'язано з відсутністю сільськогосподарських заходів для збільшення потенційної родючості орних земель і зі зміною якісного та кількісного складу рослинного опаду, що потрапляє на поверхню ґрунту. Збільшення кількості гумусу в лісових ґрунтах, порівняно з ріллею, зумовлено відсутністю винесення органічної речовини з урожаєм та її надходженням з рослинними рештками, а також зміною співвідношення процесів мінералізації-гуміфікації у напрямку характерному для лісових буроземів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Аринушкина Е. В.* Руководство по химическому анализу почв. Москва : изд-во МГУ, 1970. 488 с.
2. *Владыченский А. С., Телеснина В. М., Иванько М. В.* Изменение некоторых свойств в таежных почвах при прекращении их сельскохозяйственного использования (на примере Костромской области) // Доклады по экологическому почвоведению. 2006. Вып. 3. № 3. С. 130–150.
3. *Никитин Б. А.* Методика определения содержания гумуса в почве // Агрoхимия, 1972, № 3. С. 123–125.

4. Природа Українських Карпат. Львів : Вид-во Львів. ун-ту. 1968. 266 с.
5. Сливка Р. Р., Сав'юк М. І. Зміни у структурі землекористування на території Бойківщини у ХХ столітті // Вісник Прикарпатського нац. ун-ту ім. В. Стефаника. Сер.: Біологія. Івано-Франківськ : Вид-во Прикарпатського НУ ім. Василя Стефаника. 2011. № 15. С. 31–32.
6. Сливка Р. Р., Сав'юк М. І. Зміни у структурі землекористування на території Бойківщини у ХХ столітті // Вісник Прикарпатського нац. ун-ту ім. В. Стефаника. Сер.: Біологія. Івано-Франківськ : Вид-во Прикарпатського НУ ім. Василя Стефаника. 2011. № 15. С. 32–33.
7. Теліш П. Стан використання лісових ресурсів Верхньодністровських Бескидів та шляхи його оптимізації // Науковий вісник НЛТУ України. 2011. Вип. 21.17. С. 81–86.
8. Теліш П., Рожко І. Використання ландшафтів Верхньодністровських Бескидів для організації рекреаційної діяльності // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2009. Вип. 36. С. 301–307.
9. Шпаківська І. М., Сторожук І. М. Постагrogenна трансформація фізичних властивостей ґрунтів сільватизаційної серії на території Верхньодністровських Бескидів // Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.10. С. 45–51.
10. Baumann M., Kuemmerle T., Baumann M., Elbakidze M., Ozdogan M. Patterns and drivers of post-socialist farmland abandonment in Western Ukraine // Land Use Policy. 2011. № 28. P. 552–562.
11. Keenleyside C, Tucker, G. Farmland Abandonment in the EU: an Assessment of Trends and Prospects. Report prepared for WWF. Institute for European Environmental Policy, London, 2010. P. 37.

REFERENCES

1. Arinushkina, E. V. (1970). Manual on chemical analysis of soils. Moscow: Publishing of Moscow State University, 488 pp. (in Russian).
2. Vladichensky, A. S., & Ivanko, M. V. (2006). Change in certain properties in taiga soils when their agricultural use is discontinued (by the example of the Kostroma oblast). *Visnyk of ecological soil science*. 3, (3), 130–150 (in Russian).
3. Nikitin, B. A. (1972). Method of determining the content of humus in soil. *Agrochemistry*, 3, 123–125 (in Russian).
4. The Nature of the Ukrainian Carpathians. (1968). Lviv: Publishing of Lviv University. 266 pp. (in Ukrainian).
5. Slyvka, R. R., & Savyuk, M. I. (2011). Changes in the structure of land use in the territory of the Boykivshchyna in the twentieth century. *Bulletin of the V. Stefanyk Prykarpatsky National University. Series Biology*, 15, 31–32 (in Ukrainian).
6. Slyvka, R. R., & Savyuk, M. I. (2011). Changes in the structure of land use in the territory of the Boykivshchyna in the twentieth century. *Bulletin of the V. Stefanyk Prykarpatsky National University. Series Biology*, 15, 32–33 (in Ukrainian).
7. Telish, P. (2011). State of use of forest resources of Verkhnednistrovsky Beskydy and ways of its optimization. *Scientific visnyk of NLTU of Ukraine*, 21, 17, 81–86 (in Ukrainian).
8. Telish, P., & Rozhko, I. (2009). Use of landscapes of the Verkhnednistrovsky Beskydy for reorganization of recreational activities. *Visnyk of Lviv University. Series Geography*, 36, 301–307 (in Ukrainian).
9. Shpakivska, I. M., Storzuk, I. M. (2013). The post-arable transformation of physical properties of soils of a sylvatization series on the territory of Verkhnednistrovsky Beskydy. *Scientific Visnyk of NLTU of Ukraine*, 23, 10, 45–51 (in Ukrainian).
10. Baumann, M., Kuemmerle, T., Elbakidze, M., & Ozdogan, M. and other (2011). Patterns and drivers of post-socialist farmland abandonment in Western Ukraine. *Land Use Policy*, 28, 552–562.

11. Keenleyside, C., & Tucker, G. (2010). Farmland Abandonment in the EU: an Assessment of Trends and Prospects. Report prepared for WWF. Institute for European Environmental Policy. London, 37.

*Стаття: надійшла до редакції 03.10. 2017
доопрацьована 30.10. 2017
прийнята до друку 15.12 2017*

CHANGES OF SOILS PROPERTIES IN THE PROCESS OF SPONTANEOUS AFFORESTATION OF ARABLE LAND IN THE TERRITORY OF THE UPPER DNISTER BESKID (UKRAINIAN CARPATHIANS)

Iryna Shpakivska¹, Ivanna Storozhuk²

¹*Institute of Ecology of the Carpathians of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Kozelnitska St., 4, UA – 79026 Lviv, Ukraine,
e-mail: ishpakivska@ukr.net*

²*Department of Ecology and Natural Resources of Lviv Regional State Administration,
Stryiska St., 98, UA – 79026 Lviv, Ukraine,
e-mail: ivankastorozhuk@gmail.com*

The peculiarities soil transformation of stages of the spontaneous afforestation in the Upper Dniester Beskid region were evaluated. The afforestation ecosystems represented series of restoration succession of forest ecosystems: arable land → ruderal stage → grassland stage → shrub stage → closed forest.

The changes of the basic physical and chemical properties of the brown soils of the Upper Dniester Beskid of different stages of the afforestation within the transect of v. Gvozdynec and v. Topilnytca (Starosambirsky district of the Lviv region) were investigated. It was established that the process of spontaneous afforestation of arable land on the territory of the Upper Dniester Beskid causes an increase in actual, potential and hydrolytic acidity in the direction from the arable land to the closed forest, as well as an increase in the amount of organic matter in the forest soils compared with the arable land. Want of agricultural cultivation of the territory and the process of spontaneous afforestation an increase in the content of organic acids and salts, in particular carbon (H₂CO₃), in the upper horizons of the soil, which leads to changes in the actual acidity in the soil profile. In the direction from the arable land to the closed forest there are increases in the actual acidity. Spontaneous afforestation, especially due to coniferous trees, causes a change in the amount of hydrogen and aluminum in the soil solution. The upper humus horizons had higher hydrolytic acidity than humus transitions horizons, which is related plants fall on the soil surface and the redistribution of chemical elements in the soil profile. In post-arable soils, the amount of organic carbon increases due to want of organic fertilization with the economic part of the crops and its annual input from plant fallout. It was established that the arable plots content of organic matter is 2,97–3,32 % in forest areas – 4,02–4,30 %.

Key words: brown soils, physical and chemical properties, afforestation, Upper Dniester Beskid.