

УДК 630*2 (292.486)

**КРИТЕРІЙ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ
ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ**

Якуба М.С.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся

Гончара

YS_MARINA@meta.ua

Исследованы показатели функционального состояния и особенностей биологического круговорота органо-минеральных веществ ползащитных полос на примере белоакациевого насаждения водорегулирующего и ползащитного характера. Проведено измерение основных параметров лесополосы таких как высота и сомкнутость древостоя, диаметр стволов, наличие кустарникового подлеска и травянистого покрова под древесным пологом. Измерены запасы и мощность подстилочного слоя и

древесного опада, определены показатели зольности подстилки и опада и их рН в течение периода май–сентябрь. Изучены содержание и запасы Pb, Cd, Cu, Zn, Ni и Mn в подстилке и опаде белоакациевого полезащитного насаждения, а также количество тяжёлых металлов в валовой и подвижной форме в корнеобитаемом слое почвы биогеоценоза

Полезащитные насаждения, критерии состояния, подстилка, опад, тяжёлые металлы, круговорот органико-минеральных веществ.

Наявність полезахисних лісосмуг є принциповою умовою ефективного агровиробництва у степових регіонах України [6–9, 12, 14, 21]. Полезахисні лісосмуги виконують низку важливих функцій серед яких: захист ґрунту від вітрової та водної ерозій, підвищення врожайності сільгоспкультур, захист посівів від суховіїв та чорних бур, поліпшення водного режиму ґрунту, покращення мікроклімату полів, снігозатримання, збереження і підвищення родючості ґрунтів та значна загальноекологічна роль [1, 7, 9, 11, 13, 19].

Наймолодші з існуючих нині на території Степової зони України полезахисних лісосмуг були створені у кінці 80-х років минулого століття [6, 8, 9, 13, 21]. Внаслідок вікових особливостей та несприятливих умов існування більшість лісосмуг зараз перебувають у незадовільному стані [4]. Не зважаючи на це, дієвих заходів з догляду та відновлення лісосмуг нині майже не здійснюється. Так, у Державній програмі «Ліси України 2010–2015» було заплановано виділення коштів на посадку лісів, але коштів на відновлення та створення лісосмуг цією програмою передбачено не було. Однак, на сьогодні існує і позитивний приклад ставлення до полезахисного лісорозведення. Згідно даних Ю. Марчука (2016), агроформуванням Дніпропетровщини передано у власність лісосмуги, що займають площу 5460 га. Під охороною товариств, які взяли в оренду земельні ділянки у власників земельних паїв перебувають 36,5 тис. га лісосмуг. Внаслідок таких кроків фактів знищення лісових смуг в області не зафіксовано.

Проте, стан багатьох з нині існуючих лісосмуг Дніпропетровщини викликає занепокоєння, оскільки тривала відсутність належного догляду за лісосмугами перетворилася у критичну проблему державного масштабу. Недбалість, безконтрольність та їх нераціональне використання можуть обернутися у найближчому майбутньому екологічною загрозою. Болючою і вкрай актуальною проблемою полезахисних лісосмуг є відсутність достовірних відомостей про їх реальний сучасний стан.

Виходячи з цього, з метою визначення критеріїв оцінки функціонального стану лісосмуг у роботі (на прикладі полезахисного білоакацієвого насадження) досліджено показники кругообігу органо-мінеральних речовин та важких металів.

Матеріали та методи досліджень

З метою вивчення сучасного функціонального стану та особливостей біокругообігу органо-мінеральних речовин полезахисних лісосмуг у якості об'єкту було обрано білоакацієве полезахисне насадження водорегулюючого та ґрунтозахисного характеру на території Присамарського міжнародного біосферного стаціонару, що розташований у с. Андріївка, Новомосковського району, Дніпропетровської області.

Лісосмуга розташована на вершині вододільного плато, між річками Сороковушкою та Самарою. З одного боку лісосмуга межує з полем, з іншого – з ділянкою різнотравно-типчаково-ковилового степу. З боку степового угруповання лісосмуга має нечіткі межі за рахунок інтенсивного утворення кореневої порослі білої акації заввишки 1–4 м. Глибина залягання ґрунтових вод – понад 40 м. Посадка 5-ти рядова. Відстань між рядами у лісосмузі 2,5 м, відстань між деревами 3 м. Ширина лісосмуги – 20 м. Висота деревостану 13–17 м. Середній діаметр стовбурів – 60 см. Ґрунт – чорнозем звичайний, слабовилугований, карбонатний.

Основна деревна порода *Robinia pseudoacacia* L., у підліску: *Sambucus nigra* L., *S. rasemosa* L., *Ribes nigrum* L., *Swida alba* (L.) Oriz та ін. Зімкненість крон – 0,5–0,6. У травостой присутні: *Galium aparine* L., *Viola mirabilis* L., *Aegopodium podagraria* L., *Geum urbanum* L. та ін. Підстилка складена рослинними залишками трав'янистих видів, білої акації та чагарників.

Основним методом роботи обрано біогеоценотичний підхід В.М. Сукачова [17], а керівною науковою ідеєю роботи слугували типологічні принципи лісів України О.Л. Бельгарда [3].

Запаси підстилки та опаду, їх фракційний склад і механічні властивості досліджували уніфікованими методами [5, 15, 20]. Просторові та фізико-хімічні параметри відмерлої фітомаси та характер міграції речовин і важких металів визначали за положеннями Н.І. Базилевич, Л.Є. Родіна [2], Л.Г. Богатирьова [5] та ін. Відбір проб ґрунтів та рослин для визначення вмісту важких металів здійснювали за загальноприйнятими методиками [10, 11, 18]. Попереднє опрацювання зразків для визначення вмісту валових форм ВМ виконували шляхом озолення та розчинення золи концентрованою HNO_3 . Для вилучення рухомих форм металів

у якості екстрагенату використовували 1н HNO₃ [16, 18, 20]. Визначення вмісту ВМ у зразках компонентів біогеоценозів проводили атомно-абсорбційним та емісійним спектральними методами [16].

Отримані результати опрацьовувалися методом варіаційної статистики з використанням спеціалізованих комп'ютерних пакетів програм «Exsel 97» та «Statistica 5.0» з рівнем значущості 95 %.

Результати та їх обговорення

Результати дослідження характеристик підстилково-опадного блоку білоакацієвої полезахисної лісосмуги наведені у таблицях 1 та 2.

Потужність підстилки за дослідний період змінилася і з травня по вересень зменшилася від 3,4 до 1,9 см, що свідчить про інтенсивний перебіг процесів розкладання відмерлої органічної маси у теплий період року пов'язаний з активізацією процесів життєдіяльності організмів деструкторів та сприятливими кліматичними умовами. Впродовж дослідного періоду показник рН водної витяжки з підстилки майже не змінювався, залишаючись на рівні 5,8–5,9 і не відрізнявся від аналогічного показника для опад.

Таблиця 1 – Характеристики підстилково-опадного блоку білоакацієвої полезахисної лісосмуги

Table 1 – Descriptions of the litterfall of the *Robinia pseudoacacia* in shelter belts

Морфологічні та фізико-хімічні властивості опадів і підстилки		Опад	Підстилка		
			травень	липень	вересень
Запаси	ц/га	52,9±8,26	273,1±10,6	262,4±19,0	226,7±14,7
Потужність	см	–	3,4	3,0	1,9
рН (H ₂ O)		5,89±0,02	5,86±0,01	5,81±0,02	5,93±0,01
Зольність	%	21,12±2,8	24,31±3,71	30,25±6,48	45,44±3,09

Зольність опадів лісосмуги становила близько 21 %, а у підстилці цей показник у період травень – вересень збільшився від 24,3 до 45,4, що пояснюється вимиванням органічної складової

підстилки у ґрунт і швидким залученням її у процеси кругообігу речовин.

Таблиця 2 – Фракційний склад підстилки білоакацієвої позахисної лісосмуги

Table 2 – The particle-size distribution of litterfall of the *Robinia pseudoacacia* in shelter belts

Фракційні групи, %					
активна				неактивна	
листя	плоди	трав'янисті залишки	труха	гілки	кора
7,6±1,2	6,4±0,7	3,7±0,4	72,2±12,7	9,7±2,1	0,1±0,002

Низький відсотковий вміст трав'янистої фракції (близько 4 %) та високий вміст трухи у підстилці (близько 70 %) є свідченням нормального розвитку насадження за лісовим типом. В цілому, у складі підстилки насадження переважає активна частина фракційного складу, що становить 89,9 %.

З метою з'ясування стану екосистеми було досліджено інтенсивність кругообігу речовин у позахисній лісосмузі. Виявлено, що для органо-мінеральних речовин цей показник становить $4,96 \pm 0,8$ (кругообіг класифікується як загальмований), а для мінеральних речовин – $3,46 \pm 1,9$ (кругообіг загальмований). Такі показники є наближеними до аналогічних даних щодо природних лісових екосистем. Це дає підставу робити висновки щодо сільватного розвитку досліджуваного штучного угруповання.

Результати вимірювання вмісту важких металів у корененасиченому шарі ґрунту (табл. 3) лісосмуги продемонструвало незначне перевищення фонового вмісту Pb та Cd і значно менший від фонового рівня вміст Fe [18]. Перевищення ГДК для усіх досліджуваних хімічних елементів у ґрунті досліджуваної екосистеми встановлено не було.

Вміст Pb та Cd був вищий у підстилці, ніж в опаді у середньому в 2,35 рази, що пояснюється незначною біогенною роллю цих елементів у життєвих процесах рослин та мікробного населення, це призводить до накопичення елементів у відмерлій фітомасі. Інші досліджувані важкі метали швидко залучаються до біологічних кругообігів і тому їх вміст у підстилці нижчий ніж у опаді в 0,2–0,8 рази, виключення становить вміст Mn, який у опаді і підстилці майже однаковий.

Таблиця 3 – Важкі метали в опаді, підстилці та ґрунті (0–50 см) білоакацієвої поlezахисної лісосмуги

Table 3 – Heavy metals in the leaf-fall, litterfall and soil (0–50 sm) of the *Robinia pseudoacacia* in shelter belts

Важкі метали, мг/кг сух. речовини		Опад	Підстилка	Ґрунт
Pb	1*	3,120±0,6	7,640±1,2	26,71±9,2
	2	0,017±0,002	0,132±0,02	2,84±0,9
Cd	1	0,204±0,03	0,471±0,04	2,20±0,8
	2	0,008±0,001	0,008±0,001	0,19±0,02
Cu	1	4,210±0,9	3,040±0,7	9,23±1,3
	2	0,168±0,06	0,052±0,003	1,34±0,4
Zn	1	49,300±10,1	12,070±3,2	80,56±12,8
	2	0,196±0,02	0,208±0,05	40,74±6,8
Fe	1	120,310±23,9	100,360±21,2	1478,30±201,3
	2	0,480±0,04	1,737±0,87	434,62±76,1
Mn	1	31,75±8,2	38,96±7,8	576,31±87,4
	2	0,151±0,09	0,674±0,3	142,80±31,0
Ni	1	3,24±0,5	1,23±0,5	38,20±5,1
	2	0,013±0,001	0,021±0,002	1,12±0,4

Примітка. *– для підстилки і опаду: 1 – вміст важкого металу, мг/кг сух. реч.; 2 – запас важкого металу, кг/га; для ґрунту: 1 – валовий вміст важкого металу, мг/кг сух. реч., 2 – вміст важкого металу у рухомій формі, мг/кг сух. реч.

Різниця запасів Pb, Fe, Mn, Ni у підстилці та опаді демонструє перевищення їх кількості у підстилці у 7,7; 3,61; 4,5 та 1,6 разів, відповідно. Таке явище пояснюється багаторічним накопиченням підстилкового шару та концентруванням у ньому досліджених металів. Аналогічні дані для Zn та Cd становлять одиницю, а для Cu зафіксовано відсутність накопичення у підстилці, про що свідчить перевищення запасів елемента в опаді у три рази.

Співвідношення валового вмісту та рухомих форм важких металів вказує на низький ступінь рухомості Ni, Cd, Pb та Cu (табл. 3). Вміст цих елементів у рухомій формі у корененасиченому шарі ґрунту нижчий від їх валового вмісту у 34,1; 11,6; 9,4 та 6,9 разів, відповідно. Найбільш рухомих елементом виявився Zn, вміст рухомої форми якого становить 50 % від його валової кількості.

Висновки

1. Загальне уявлення про динаміку розвитку та функціонування поlezахисних смуг можливе лише після проведення їх детального всебічного дослідження. Наявні на сьогодні дані офіційної статистики про ці насадження вкрай неповні та застарілі й датуються 1996 роком. Отже, ретельні комплексні дослідження поlezахисних лісосмуг України є першочерговим завданням у здійсненні ефективних заходів лісівництва та агровиробництва.

2. Результати проведених досліджень свідчать про можливість використання в якості критеріїв визначення функціонального стану поlezахисних лісосмуг таких показників, як запаси, потужність, зольність та кислотність відмерлої фітомаси (підстилки та опаду), мікроелементний стан та трансформація важких металів у системі «відмерла фітомаса – ґрунт».

3. Проведена робота є частиною комплексних моніторингових досліджень стану мережі поlezахисних лісосмуг Дніпропетровщини, що потребують подальшого всебічного вивчення з метою надання практичних рекомендацій щодо догляду за існуючими лісосмугами та створення нових штучних насаджень різного господарського призначення.

Література:

1. Агапонов Н.Н. Состояние и перспективы поlezащитного лесоразведения в Крыму / Н.Н. Агапонов // Причорноморський екологічний бюлетень. – 2004. – № 1 (11). – С. 157–160.

Agaponov N.N. Sostoyanie i perspektivy polezaschitnogo lesorazvedeniya v Kryimu / N.N. Agaponov // Prichornomorskiy ekologichniy byuleten. – 2004. – № 1 (11). – S. 157–160.

2. Базилевич Н.И. Продуктивность и круговорот элементов в естественных и культурных фитоценозах / Н.И. Базилевич, Л.Е. Родин // Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. – Л.: Наука, 1971. – С. 5–32.

Bazilevich N.I. Produktivnost i krugovorot elementov v estestvennyih i kulturnyih fitotsenozah / N.I. Bazilevich, L.E. Rodin // Biologicheskaya produktivnost i krugovorot himicheskikh elementov v rastitelnyih soobshchestvah. – L.: Nauka, 1971. – S. 5–32.

3. Бельгард А.Л. Степное лесоведение / А.Л. Бельгард. – М.: Лесн. пром., 1971. – 336 с.

Belgard A.L. Steпноe lesovedenie / A.L. Belgard. – M.: Lesn. prom., 1971. – 336 s.

4. Бессонова В.П. Порівняльна оцінка життєвого стану інтродукованих і аборигенних рослин примагістральної лісосмуги траси Дніпропетровськ – Донецьк / В.П. Бессонова, О.А. Пономарьова // *Інтродукція рослин.* – 2016. – № 4. – С. 65–72.

Bessonova V.P. Porivnyal'na otsinka zhyttyevoho stanu introdikovanykh i aboryhennykh roslyn prymahistral'noyi lisosmuhy trasy Dnipropetrovs'k – Donets'k / V.P. Bessonova, O.A. Ponomar'ova // Introduktsiya roslyn. – 2016. – № 4. – S. 65–72.

5. Богатырёв Л.Г. Образование подстилок – один из важнейших процессов в лесных экосистемах / Л.Г. Богатырёв // *Почвоведение.* – 1996. – № 4. – С. 501–511.

Bogatyirov L.G. Obrazovanie podstilok – odin iz vazhneyshih protsessov v lesnyih ekosistemah / L.G. Bogatyiryov // Pochvovedenie. – 1996. – № 4. – S. 501–511.

6. Вакулюк П.Г. Лісовідновлення та лісорозведення в рівнинних районах України / П.Г. Вакулюк, В.І. Самоплавський. – Фастів: Поліфаст, 1998. – 508 с.

Vakulyuk P.G. Lisovidnovlennya ta lisorozvedennya v rivninnih rayonah Ukrayini / P.G. Vakulyuk, V.I. Samoplavskiy. – Fastiv: Polifast, 1998. – 508 s.

7. Ерусалимский В.И. Широкополосные и массивные лесные экосистемы в агроландшафте степной зоны / В.И. Ерусалимский // *Вопросы экологии лесных экосистем.* – Сочи: ФБУ, 2011. – С. 26–30.

Erusalimskiy V.I. Shirokopolosnyie i massivnyie lesnyie ekosistemyi v agrolandshafte stepnoy zonyi / V.I. Erusalimskiy // Voprosyi ekologii lesnyih ekosistem . – Sochi: FBU, 2011. – S. 26–30.

8. Лохматов Н.А. Развитие и возобновление степных лесных насаждений / Н.А. Лохматов. – Балаклея: СіМ, 1999. – 498 с.

Lohmatov N.A. Razvitie i vozobnovlenie stepnyih lesnyih nasazhdeniy / N.A. Lohmatov. – Balakleya: SIM, 1999. – 498 s.

9. Листопад О. Пилова буря прийде завтра / О. Листопад // *Урядовий кур'єр* 20 квітня 2016 року. – № 75 (5695), 1.

Listopad O. Pilova burya pryde zavtra / O. Listopad // Uryadoviy kur'er 20 kvitnya 2016 roku. – № 75 (5695), 1.

10. Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства (издание 2-е. перераб. и доп.). – М., 1992. – 241 с.

Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu tyazhyolyih metallov v pochvah selhozugodiy i produktsii rastenievodstva (izdanie 2-e. prererab. i dop.). – M., 1992. – 241 s.

11. *Методология и методика оценки экологических ситуаций.* – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 100 с.

Metodologiya i metodika otsenki ekologicheskikh situatsiy. – Simferopol: Tavriya-Plus, 2000. – 100 s.

12. Петрович О.З. Полезахисні лісосмуги в контексті екосистемних послуг / О.З. Петрович // *Биоразнообразие и устойчивое развитие: мат. междунар. конф., 2014 г.* – Симферополь, 2014. – С. 262–263.

Petrovich O.Z. Polezahisni lisosmugi v konteksti ekosistemnih poslug / O.Z. Petrovich // Bioraznoobrazie i ustoychivoe razvitie: mat. mezhduinar. konf., 2014 g. – Simferopol, 2014. – S. 262–263.

13. Пилипенко О.І. Інструктивні вимоги з лісомеліоративного впорядкування захисних лісових насаджень / [Пилипенко О.І., Малюга В.М., Юхновський В.Ю. та ін.]. – К.: Держкомлісгосп, 2004. – 77 с.

Pilipenko O.I. Instruktivns vimogi z lisomeliorativnogo vporядkuvannya zahisnih lisovih nasadzhen / [Pilipenko O.I., Maluyga V.M., Yuhnovskiy V.Yu. ta in.]. – K.: Derzhkomlisgosp, 2004. – 77 s.

14. Приходько С.А. Ефективність функціонування лісосмуг, як екологічних коридорів в екомережі / С.А. Приходько // *Промышленная ботаника.* – 2009. – Вып. 9. – С. 25–31.

Prihodko S.A. Efektivnist funktsionuvannya lisosmug, yak ekologichnih koridoriv v ekomerezhi / S.A. Prihodko // Promyishlennaya botanika. – 2009. – Vyip. 9. – S. 25–31.

15. Родин Л.Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности / Л.Е. Родин, Н.И. Базилевич. – М.-Л.: Наука, 1965. – 168 с.

Rodin L.E. Dinamika organicheskogo veschestva i biologicheskii krugovorot v osnovnyih tipah rastitelnosti / L.E. Rodin, N.I. Bazilevich. – M.-L.: Nauka, 1965. – 168 s.

16. Славин В. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия / В. Славин. – Л.: Химия, 1971. – 356 с.

Slavin V. Atomno-absorbtsionnaya spektrofotometriya / V. Slavin. – L.: Himiya, 1971. – 356 s.

17. Сукачов В.Н. Основные понятия лесной биогеоценологии / В.Н. Сукачов. – М.: Наука, 1964. – С. 5–68.

Sukachov V.N. Osnovnyie ponyatiya lesnoy biogeotsenologii / V.N. Sukachov. – M.: Nauka, 1964. – S. 5–68.

18. Фоновий вміст мікроелементів в ґрунтах України / [Фатєєв А.І., Пащенко Я.В., Балюк С.А. та ін.] / *За ред Фатєєва А.І., Пащенко Я.В.* – Харків, 2003. – 120 с.

Fonoviy vmit mikroelementiv v gruntah Ukraini / [Fateev A.I., Paschenko Ya.V., Balyuk S.A. ta in.] / Za red Fateeva A.I., Paschenko Ya.V. – Harkiv, 2003. – 120 s.

19. Фурдичко О.І. Ліс у степу: основи сталого розвитку / Фурдичко О.І., Гладун Г.Б., Лавров В.В. / За наук. ред. О.І. Фурдичка. – К.: Основа, 2006. – 496 с.

Furdichko O.I. Lis u stepu: osnovi stalogo rozvitku / Furdichko O.I., Gladun G.B., Lavrov V.V. / Za nauk. red. O.I. Furdichka. – K.: Osnova, 2006. – 496 s.

20. Цветкова Н.Н. Особенности миграции органо-минеральных веществ и микроэлементов в лесных биогеоценозах степной Украины / Цветкова Н.Н. – Д.: ДГУ, 1992. – 236 с.

Tsvetkova N.N. Osobennosti migratsii organo-mineralnykh veschestv i mikroelementov v lesnykh biogeotsenozah stepnoy Ukrainyi / Tsvetkova N.N. – D.: DGU, 1992. – 236 s.

21. Юхновський В.Ю. Лісоаграрні ландшафти рівнинної України: оптимізація, нормативи, екологічні аспекти / В.Ю. Юхновський. – К.: ІАЕ, 2003. – 273 с.

Yuhnovskiy V.Yu. Lsioagrarni landshafti rivninnoyi Ukraini: optimizatsiya, normativi, ekologichni aspekti / V.Yu. Yuhnovskiy. – K.: IAE, 2003. – 273 s.

CRITERIA FOR DEFINITION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE SHELTER BELTS

Yakuba M.S.

Oles Honchar Dnipro National University

YS_MARINA@meta.ua

The presence of shelter belts is a prerequisite for effective agroproduction in the steppe regions of Ukraine. The shelter belts carry out a number of important functions, including soil protection from erosion, increasing crop yields, protection of crops from dry winds and black storms, improvement of water regime and microclimate of fields, preservation and increasing of land fertility, snow retention, etc.

The youngest forest belts existing on the territory of the Steppe zone of Ukraine were created in the late 80s of the last century. Most forest belts are now in unsatisfactory condition. Despite this, there are almost no effective measures to care for and restore forest belts in Ukraine nowadays. The condition of most Dnipropetrovsk forest belts causes concern, since the long absence of the necessary care for them has turned into a critical problem of national importance. The acute and immediate problem of shelter belts is the lack of reliable data on their actual state. Proceeding from this and in order to determine the criteria

for assessing the functional state of forest belts, the parameters of the circulation of organomineral substances and heavy metals were studied in the research (on the example of a field-protective plantation of white oak).

The study subject is the biological rotation of organomineral substances in forest belts, using a white-oak field-protective planting for soil-protecting and water-regulating purposes as an example. The territory of the International Prysamars'ky Biosphere Station, which is located in the village of Andryjivka, Novomoskovsk district of the Dnipropetrovsk region was chosen for the analysis. The forest belt is located on the top of the inland plateau, between the rivers Sorokovushka and Samara. The main tree species are *Robinia pseudoacacia* L., in the undergrowth: *Sambucus nigra* L., *S. rasemosa* L., *Ribes nigrum* L., *Swida alba* (L.) etc.

The main method of study is a biogeocenotic approach of V.M. Sukachov, and the principal scientific research idea is the typological principles of the Ukrainian forests by O.L. Belgard.

Litterfall resources, their fractional composition and mechanical properties were determined by unified methods. The spatial and physicochemical parameters of the dead phytomass and the nature of migration of substances and heavy metals were determined according to the theses of G. Bogatyryov, N.I. Bazilevich, L.E. Rodina, N.M. Tsvetkova, V.P. Bessonova etc. Sampling of soils and plants for measuring the content of heavy metals (HM) was carried out according to generally accepted procedures. The obtained results were processed by variational statistics methods.

The main parameters were measured in the investigated forest belt. It is determined that in the 5-row plantation the distance between the rows is 2,5 m, the distance between the trees is 3 m. The height of the coppice shoots of the *Robinia pseudoacacia*, which was formed in the plantation in the steppe virgin soil, is 1–4 m. The width of the forest belt is 20 m. The height of the stand is 13–17 m. The average diameter of the trunks is 60 cm.

The litterfall thickness during the study period varied from May to September, decreased from 3,4 to 1,9 cm, which indicates the intensive process of decomposition of dead biomass in the warm period of the year, associated with the activation of destructive organisms and favorable climatic conditions. During the study, the pH of the aqueous extract from the litterfall was almost unchanged, remaining at a level of 5,8–5,9, and did not differ from that for leaf-fall.

The ash content of the leaf-fall decreased to about 21 %, and for litterfall this indicator increased from 24,3 to 45,4 during the May-

September period, which is explained by the leaching of the organic component of the litterfall into the soil and its rapid involvement in the processes of the substances circulation. A low percentage of the grassy fraction (about 4 %) and a high content of rotten wood in the litterfall (about 70 %) indicates a normal development of the plantation according to the forest type.

With the purpose of clarifying the state of the ecosystem, the intensity of the circulation of substances in the forest belt was studied and it was revealed that for organomineral substances this figure is $4,96 \pm 0,8$ (the inhibited cycle), and for mineral substances – $3,46 \pm 1,9$ (the inhibited cycle). Such indicators coincide with similar data in natural forests, which gives grounds for drawing conclusions about the silvate (forest) development of the studied artificial community.

The results of measuring the content of heavy metals in the root-unsaturated soil layer of the forest belt showed a slight excess of the background content of Pb and Cd and a significantly lower Fe content from the background level. Excess of GDK for all TM in forest belt soil is not fixed.

The content of Pb and Cd is higher in the litterfall than in the leaf-fall, on average 2,35 times as much, the other HM studied are rapidly involved in the biological cycles and therefore their content in the litterfall is lower than in the leaf-fall 0,2–0,8 times as much, with the exception of Mn, which is almost identical in the litterfall and leaf-fall.

The difference in the stocks of Pb, Fe, Mn, Ni in the litterfall and the fa leaf-fall shows an excess of their quantity in the litterfall 7,7; 3,61; 4,5 and 1,6 times as much, respectively. Similar data for Zn and Cd are one, as for Cu, there is no accumulation in the litterfall, which is evidenced by three times as much reserves of the element in the litterfall. The proportion between total ratio and active forms of HM indicates a low mobility of Ni, Cd, Pb and Cu. The most mobile element was Zn, the content of its active form is 50 % of the total ratio.

The general idea of the shelter belts, their dynamics and functioning is possible after their detailed comprehensive study. Thoroughly integrated studies of shelter belts in Ukraine is a priority task in the implementation of effective measures and agro-forestry. As the criteria for determining the functional state of the shelter belts, following indicators can be used: the height and the closeness of the stand, trunk diameter, the presence of shrubby undergrowth and grass cover under the forest canopy, supplies, power, ash content and acidity of dead phytomass, microelement status and HM transformation in the «dead phytomass – soil» system.

The presented work is a part of complex monitoring researches of a condition of a network of shelter belts in Dnipropetrovsk region, and should be investigated further with the purpose of giving practical recommendations concerning care of existing plantations and creation new plantations for different agricultural purposes.