

УДК 338.314.017

О. В. ЄГОРОВА

ВПЛИВ ПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЯКІСТЬ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА РЕГІОНУ

Важливим компонентом геосистем, що формуються в умовах урбанізації, є ґрунти, що забезпечують їх продуктивність і біорізноманіття.

В результаті розвитку господарської діяльності людини відбувається забруднення, зміна складу ґрунту і навіть його знищення. Морфологічний та хімічний склад побутових та промислових відходів суттєво впливають на забруднення ґрунту в місцях їх збору і утилізації. Ступінь і характер впливу відходів переробної промисловості на якість ґрунтового покриву вивчалися в районі розташування полів фільтрації ВАТ «Смілянський цукровий завод». Встановлено підвищення кислотності ґрунту та зміна його складу. Результати свідчать про необхідність модернізації цього полігону та проведення регенераційних робіт з метою відновлення екологічної безпеки в регіоні.

Ключові слова: поля фільтрації, вплив, ґрунт, відходи, екологічна безпека.

Важным компонентом геосистем, формирующихся в условиях урбанизации, является почва, которая обеспечивает их производительность и биоразнообразие. В результате развития хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение, изменение состава почвы и даже уничтожения. Морфологический и химический состав бытовых и промышленных отходов существенно влияют на загрязнение почвы в местах их сбора и утилизации. Степень и характер влияния отходов перерабатывающей промышленности на качество почвенного покрова изучались в районе расположения полей фильтрации ОАО «Смелянский сахарный завод». Установлено повышение кислотности почвы и изменение ее состава. Результаты свидетельствуют о необходимости модернизации этого полигона и проведения регенерационных работ с целью восстановления экологической безопасности в регионе.

Ключевые слова: поля фильтрации, влияние, почва, отходы, экологическая безопасность.

An important component of geosystems is the soil. In urban conditions, it provides their productivity and biodiversity. As a result of the development of human activities pollutes and changing composition of the soil. Morphological and chemical composition of household and industrial waste a significant effect on soil pollution. The extent and nature of the impact of processing industry wastes on soil quality have been studied in the area of the location of the filtration fields of "Smela sugar mill" public corporation are considered. Increase of acidity of the soil and the change in its composition. The results indicate the need for modernization of the site and of the regeneration work in order to restore the ecological security in the region. For the first time we have conducted comprehensive studies of soil pollution level near the filtering fields. An analysis of studies suggests industrial transformation of the chemical composition. Technological solutions to improve the ecological status of soil cover. Using the developed measures in practice will reduce the anthropogenic impact on the environment and to ensure a better environment in the region.

Keywords: filtration fields, impact, soil, waste, environmental safety.

Вступ. Сучасна екологічна ситуація в Україні знаходиться в кризовому стані. Щороку в господарський обіг в Україні залучається понад 1 млрд. т природних речовин. За існуючих обсягів первинного ресурсоспоживання і високої концентрації промисловості, для більшості галузей якої є характерними багатотоннажні технологічні процеси, утворюється величезна кількість залишкових продуктів як виробництва – технологічних відходів, так і споживання – побутових відходів. Накопичення подібних продуктів у місцях їх утворення і наступного зберігання спричиняє значні екологічні ризики для довкілля, особливо для таких його складових як атмосферне повітря, поверхневі і підземні природні води, ґрунти, рослинний покрив тощо.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. В наукових працях розглядаються різні аспекти впливу підприємств харчової промисловості на якість природного середовища [1–5]. Роботи вчених досліджують і характеризують різні напрями забезпечення охорони природи від впливу підприємств, проте в роботах здебільше досліджуються загально-теоретичні аспекти цієї проблеми [6–8]. Нажаль, дослідження суто теоретичних питань не здатне вирішити проблем негативного впливу на природне середовище. Отже, з метою виявлення порушень та попередження негативного впливу підприємства на довкілля та ресурсну базу доцільно встановити основні види впливу підприємств харчової промисловості на якість природного середовища [9, 10].

Серйозну небезпеку для навколишнього середовища в районах розташування заводів по виробництву лимонної кислоти представляють поля фільтрації, оскільки саме туди складається основна частина відходів виробництва, негативно впливаючи на еко-

логічну безпеку регіонів [11]. Окрім забруднення повітряного середовища, поля фільтрації призводять до підвищення мінералізації та забруднення як підземних вод так і відкритих водойм. На поля фільтрації відводять основні відходи виробництва – фільтраційні осадки та міцеліальна біомаса, проблема утилізації яких є найпоширенішою.

Особливо, це питання важливе для ґрунтів, оскільки, вони є головним накопичувачем природних та техногенних надходжень хімічних елементів та сполук з атмосфери, гідросфери та безпосереднього навантаження на педосферу. Вміст хімічних елементів в техногенно-трансформованому ґрунті призводить до комплексної зміни його біогеохімічних та екологічних параметрів. Незважаючи на те, що ґрунт володіє властивістю до біологічного самоочищення, тобто здатен розщеплювати і мінералізувати відходи, внаслідок фізичного, хімічного, механічного перевантаження цей механізм порушується, що призводить до деградації ґрунту. Найгірше ґрунти справляються з токсичними хімічними елементами, важкими металами, які накопичуються поблизу промислових джерел викидів. Потрапивши в ґрунтові води, ці елементи досить швидко розповсюджуються по площі всього ґрунтового покриву. В свою чергу деякі мікроорганізми ґрунтів можуть перетворювати солі важких металів, які потрапили в ґрунт, в інші форми – розчинні або нерозчинні, і тим самим впливають на порушення трофічних зв'язків, іноді до повного усунення з ґрунту безхребетних. Також викиди в атмосферу активно осаджуються на поверхні ґрунту і внаслідок цього на поверхні та у верхній зоні ґрунтів (до глибини 0,1–0,3 м) формуються високі концентрації металів та радіонуклідів, які негативно впливають на довкілля і безпеку життєдіяльності людей.

© О. В. Єгорова. 2016

На даний час оцінка поточної екологічної ситуації та екологічного стану довкілля здійснюється за екологічними показниками стану і структури геоекосистем, можливості їх до самовідновлення, характеристики природного і антропогенного впливу техногенних об'єктів на природні геоекосистеми, які необхідно порівняти з нормативними. Ця процедура виконується згідно міжнародних і державних стандартів серії ISO 14000 на рівні державних установ, підприємств, галузі і територій.

Дослідження впливу на довкілля відходів, що накопичуються на полях фільтрації було проведено на прикладі ВАТ «Смілянський цукровий завод».

Ціль та задачі дослідження. Метою досліджень була оцінка існуючих рівнів забруднення ґрунтового покриву в районі полів фільтрації ППО ВАТ «Смілянський цукровий комбінат». Для реалізації поставленої мети передбачалось оцінити ступінь забрудненості ґрунтів за кислотно-основними та буферним властивостям.

ППО ВАТ «Смілянський цукровий комбінат» розташований в південно-західній частині міста Сміли, на лівому березі річки Сріблянка за 1 км від місця її впадіння в річку Тясмин. Територія обмежена з південно-західної сторони територією Смілянського молокозаводу, з північно-східної сторони територією Смілянського машинобудівного заводу, з усіх інших сторін житлова забудова. Промислова частина складається з цукрового заводу та заводу виробництва лимонної кислоти. Основною сировиною для виробництва лимонної кислоти є відходи цукрового виробництва, котрі придатні для переробки протягом двох–трьох місяців.

Район заводу виробництва лимонної кислоти характеризується насипним ґрунтом, який підстиляється мулистими-піщаними відкладами та мулистими пісками, нижче залягають мілкі піски. Ґрунтові води пов'язані з річкою Сріблянка. В паводок ґрунти промислового майданчику повністю зневоднені. Основна частина твердих відходів складається на полях фільтрації площею 78,34 гектар.

Поблизу цукрового заводу, за даними центру Облдержзодючоті, в ґрунтах у зоні функціонування заводу склався негативний баланс поживних речовин, поширилась дегуміфікація, значно збільшилися площі середньо- та сильнокислих ґрунтів, особливо в західній частині розташування заводу. Велике занепокоєння викликає інтенсивне закислення ґрунтів поблизу полів фільтрації, що в ряді випадків формує проблеми для аборигенних компонентів всієї екосистеми. Основними деградаційними процесами є вітрова та водна ерозія, підкислення та засолення ґрунтів. Найбільше проявів техногенного забруднення спостерігається в районах складування відходів (дефекатів) та в районах транспортування та розміщення буртів буряків цукрових.

З метою оцінки рівня забруднення ґрунтового покриву в рамках роботи виконаний аналіз відібраних у районі виробництва проб ґрунтів. Пробні майданчи-

ки ґрунтового-геохімічної зйомки були закладені з урахуванням напрямів поверхневого стоку від джерел впливу на ґрунтовий покрив по лініях зниження в рельєфі до руслах р. Сріблянка.

Відбір проб ґрунтів був проведений згідно ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

На пробних майданчиках розміром 25 м² методом конверта відбирались точкові проби з глибини 0–0,3 м. Шляхом змішування точкових проб, відібраних на одній площадці, складалася об'єднана проба загальною масою не менше 1 кг. Всього було відібрано 5 проб ґрунтів (рис. 1). Для кожної відібраної проби ґрунтів визначались наступні показники: валовий вміст нітратів, вміст гумусу, кислотність (обмінна та гідролітична) та буферна здатність ґрунту.

Результати дослідження зразків наведені в табл. 3, 4. Криві для визначення кислотно-основної буферності ґрунту досліджуваних зразків представлені на рисунках 2–6. Оцінка ґрунтів за ступенем кислотності проводилась відповідно до табл. 1. Оцінку кислотно-основної буферності досліджуваних зразків ґрунту проводили відповідно до табл. 2. При оцінці рівня забруднення ґрунтів використовувалася наступна шкала оцінки, прийнята на основі аналізу опублікованого досвіду у цій галузі (ГОСТ 17.4.3.06-86):

1) незабруднені – вміст хімічних речовин не перевищує природний фон;

2) слабкозабруднені – вміст хімічних речовин перевищує природний фон (коефіцієнт концентрації відносно фону ($K_{\text{фон}} \leq 2$), не перевищує ГДК;

3) середньозабруднені – вміст хімічних речовин перевищує природний фон ($K_{\text{фон}} > 2$), перевищує ГДК до 2-х разів;

4) сильнозабруднені – вміст хімічних речовин не перевищує ГДК більш, ніж в 2 рази.

Таблиця 1 – Оцінка ґрунтів за ступенем кислотності

Величина pH (KCl)	Ступень кислотності
Менше 4,0	Дуже сильно кислі
4,1-4,5	Сильно кислі
4,6-5,0	Середньо кислі
5,1-5,5	Слабко кислі
5,6-6,0	Близькі до нейтральної
6,1-7,0	Нейтральні

Таблиця 2 – Шкала оцінки кислотно-основної буферності ґрунту

Група ґрунтів	Показник буферності	Ступінь буферної здатності (ВБЗ), % в інтервалах	
		кислотному	лужному
I	Дуже низька	<7,7	–
II	Сильно низька	7,6–20	<10
III	Низька	2,1–40	11–30
IV	Середня	41–60	31–50
V	Висока	61–80	51–70
VI	Дуже висока	>81	>71



Рис. 1 – Схема відбору проб ґрунтів: Грунт 1 – 49°13'25.8"N 31°51'35.7"E; Грунт 2 – 49°13'20.9"N 31°51'43.2"E; Грунт 3 – 49°13'17.2"N 31°51'18.1"E; Грунт 4 – 49°13'13.0"N 31°51'35.5"E; Грунт 5 – 49°14'06.6"N 31°50'56.7"E.

Таблиця 3 – Результати визначення кислотно-основних властивостей ґрунтів

Ділянка	pH вод.	pH KCl	Гідролітична кислотність, ммоль в 100г ґрунту	Обмінна кислотність ммоль в 100г ґрунту	Визначення суми поглинутих основ ммоль в 100г ґрунту	Вміст гумусу, %
Грунт 1 (0,2 км)	6,05	6,35	0,83	2,49	29,6	1,5
Грунт 2 (0,3 км)	6,30	5,85	1,43	2,47	18,3	1,6
Грунт 3 (0,5 км)	6,35	5,05	0,75	2,52	15,1	1,2
Грунт 4 (0,5 км)	6,70	5,15	0,60	2,49	17,9	1,3
Грунт 5 (фоновий, 1,5 км)	7,05	6,85	0,39	3,15	23,5	1,5

Таблиця 4 – Буферні властивості ґрунтів

Ділянка	Буферна здатність, %		Показник буферності		VB _к +VB _л	Кр
	VB _л	VB _к	лужному	кислому		
Грунт 1	53,4	51,5	Висока	Середня	104,9	1,0
Грунт 2	45,3	57,6	Середня	Середня	102,9	1,3
Грунт 3	50,1	52,5	Середня	Середня	102,6	1,0
Грунт 4	61,7	40,0	Висока	Низька	101,3	0,64
Грунт 5	30,6	71,7	Середня	Висока	102,3	2,34

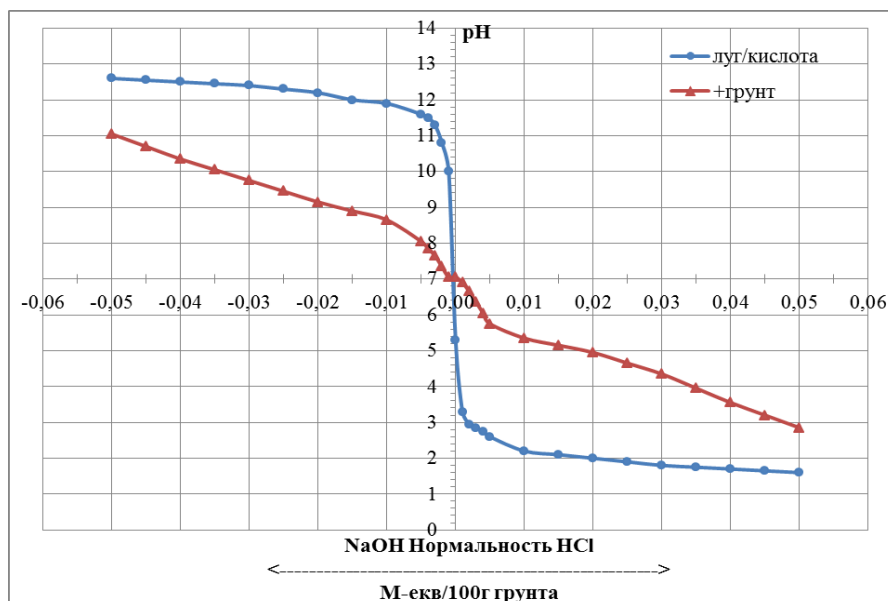


Рис. 1 – Криві для визначення кислотно-основної буферності проби «Грунт 1»

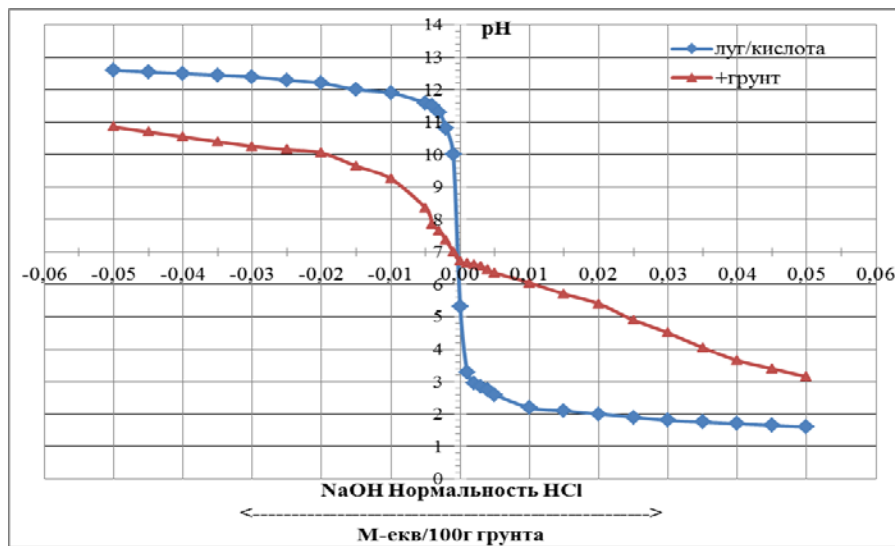


Рис. 2 – Криві для визначення кислотно-основної буферності проби «Грунт 2»

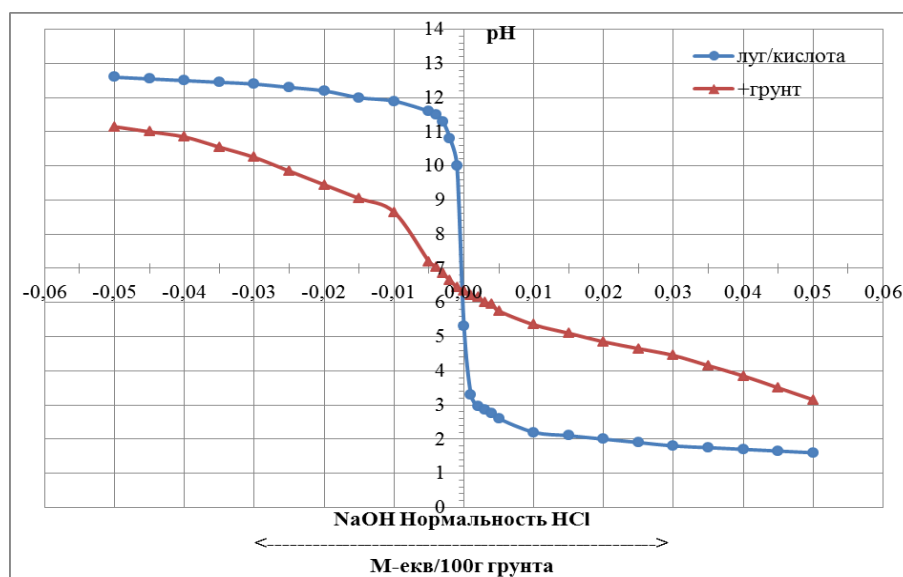


Рис. 3 – Криві для визначення кислотно-основної буферності проби «Грунт 3»

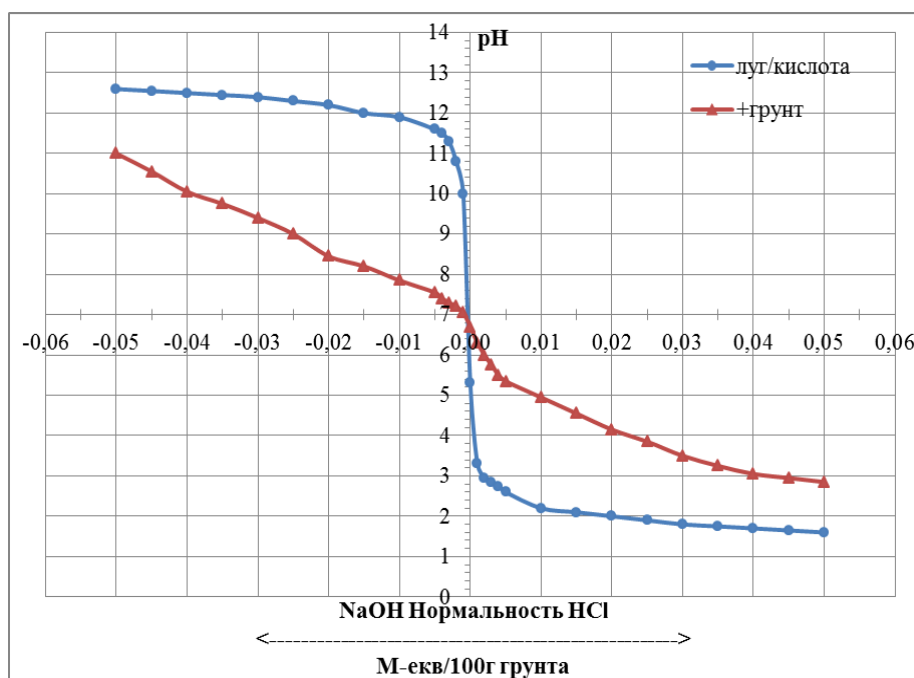


Рис. 4 – Криві для визначення кислотно-основної буферності проби «Грунт 4»

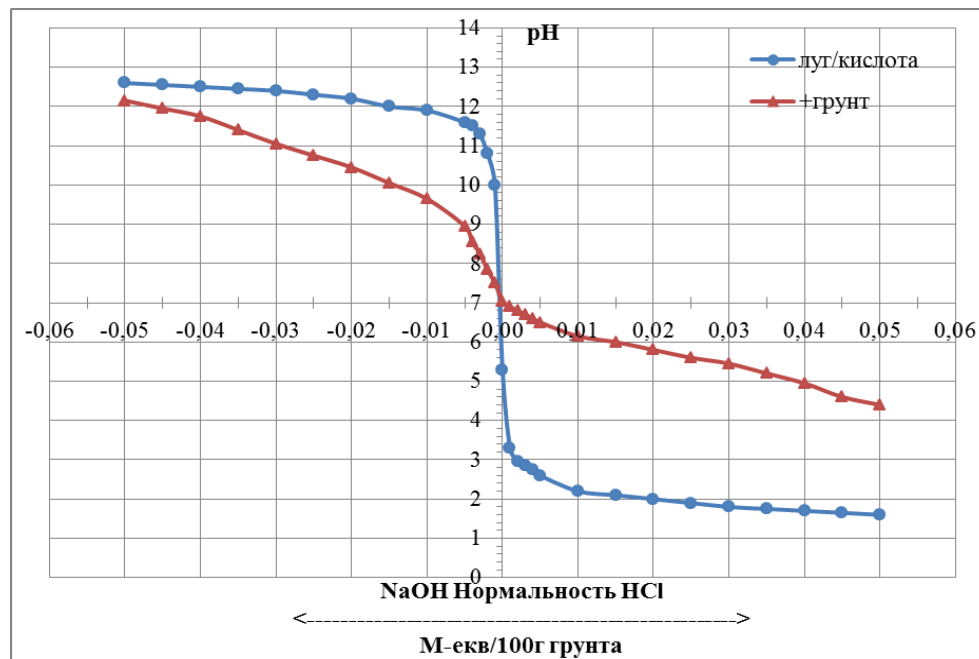


Рис. 5 – Криві для визначення кислотно-основної буферності проби «Грунт 5»

Результати визначення кислотно-основних властивостей ґрунтів засвідчують зміни складу ґрунту. Показник рН води, у верхніх горизонтах досліджуваних ґрунтів в межах 6,05–7,05. Значення ж рН сольової витяжки верхніх горизонтів досліджуваних ґрунтів коливалися у межах 5,05–6,85. Згідно з таблицею 1 ґрунти на ділянках 3, 4 – слабо кислі, на ділянці 2 – близькі до нейтральних, на ділянках 1, 5 – нейтральні.

Ґрунти насичені основами, ступінь насиченості в середньому варіює в середньому 90–95 %.

Буферна здатність ґрунту на ділянці 4 щодо дії кислих агентів найнижча і становить 39,6 %, в лужному середовищі – висока (61,7 %). Найкращі буферні властивості як за кислотою, так і за лугом виявляє ґрунт на модельних ділянках 1 і 5. Сума ступенів буферності кислотного і лужного інтервалів на досліджених ділянках ($VB_{3к} + VB_{3л}$) = 101,3–104,9 %, а індекс буферної врівноваженості K_p варіює в межах 0,64–2,34 (табл. 4).

Ґрунти полів фільтрації служать потужним своєрідним фільтром, який поглинає і частково знешкоджує токсичні викиди.

В умовах урбанізації ґрунти забезпечують продуктивність і біорізноманіття. На зміну екологічних функцій і стану ґрунтів швидко реагують ґрунтові мікроорганізми, що відбивається на їх біохімічній активності. Стерилізуючий ефект різних забруднень призводить до випадання чутливих видів мікроорганізмів, розпаду мікробних ценозів, втрати біохімічної активності ґрунту, а загибель мікроорганізмів – до деградації екосистем.

Для рослин велике значення має кислотність ґрунтів. Для більшості видів листяних дерев більш сприятливе слабо кисле або нейтральне середовище (рН=5,5–7,0). При кислій реакції ґрунту підвищується засвоєння рослинами аніонів, але утрудняється засвоєння катіонів. В результаті порушується мінеральне живлення, попадання в рослини кальцію і магнію,

гальмується синтез білків і цукрів. Лужна реакція ґрунту підсилює катіонне і ускладнює аніонне живлення, а починаючи зі значень рН=8-9, робить ґрунт непридатним для росту більшості рослин. У лужному ґрунті зменшується наявність Р, багато видів дерев страждають від дефіциту мікроелементів (В, Сu, Fe, Mn, Zn), оскільки ці поживні речовини існують в нерозчинних формах, які недоступні рослинам. Дефіцит Fe або Mn погіршує здатність до фотосинтезу, що може зменшити ріст дерев і стресостійкість. До того ж, в умовах лужної реакції середовища і промивного режиму різко зростає мобільність органічної речовини, що призводить до збіднення ґрунтів гумусом.

Підвищені показники рН можуть також змінити склад та кількість ендомікоризних грибів, що живуть у ґрунті і впливають на формування кореневої системи і ємність поглинання поживних речовин.

Висновки. Одержані результати аналізу ґрунтів свідчать про те, що поля фільтрації становить надзвичайно велику небезпеку для навколишнього середовища і має бути модернізовані, а також проведені відповідні роботи по регенерації території полігону. Зростання техногенного навантаження на урбоєкосистему може призвести до змін буферних властивостей ґрунтів, їх закисленню, що буде сприяти переходу нерозчинних форм важких металів у розчинну міграційну форму, що буде становити небезпеку для рослин і біоти.

Список літератури:

1. Андрійчук, В. Г. Агропромислове виробництво і земельні ресурси [Текст] / В.Г. Андрійчук. – Київ: ННЦ "ІАЕ", 2009. – 189 с.
2. Артеменко, В. О. Конкурентоспроможність м'ясопереробних підприємств [Текст]: зб. наук. пр. / В. О. Артеменко, А. Н. Щеглова, В. А. Артеменко // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – 2005. – № 51 (74). – С. 148–152.
3. Коробкин, В. И. Экология [Текст] / В. И. Коробкин, Л. В. Педельский. – Феникс, 2010. – 602 с.

4. Котлярів, М. О. Екологічний маркетинг [Текст] / М. О. Котлярів. – Київ: Думка, 2009. – 311 с.
 5. Коуп, Р. Экология [Текст] / Р. Коуп. – Москва: Махаон, 2009. – 139 с.
 6. Попов, Н. А. Организация сельскохозяйственного производства [Текст] / Н. А. Попов. – Москва: ЭКМОС, 1999. – 352 с.
 7. Родіонов, О. В. Формування екологічної безпеки підприємств регіону [Текст]: монографія / О. В. Родіонов, Ю. О. Свіноров. – Луганськ: Ноулідж, 2011. – 232 с.
 8. Статюха, Г. О. До питання кількісної оцінки екологічної безпеки при ОВНС [Текст] / Г. О. Статюха, В. А. Соколов, І. Б. Абрамов, Т. В. Бойко, А. О. Абрамова // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2010. – № 6/6 (48). – С. 44–46. Режим доступу: <http://journals.urau.ua/ejet/article/view/3347/3147>
 9. Балуєк, С. А. Хімічна меліорація ґрунтів (концепція інноваційного розвитку) [Текст] / С. А. Балуєк, Р. С. Трускавецький, Ю. Л. Цанко, О. М. Дрозд, М. А. Захарова, Л. І. Вороти́нцев, Н. Ф. Чешико, В. М. Калініченко, В. А. Гаврилюк, Ю. О. Афанасьєв. – Харків: Міськдрук, 2012. – 129 с.
 10. Надточій, П. П. Екологія ґрунту та його забруднення [Текст] / П. П. Надточій, Ф. В. Вольвач, В. Г. Гермашенко. – Київ: Аграрна наука, 1997. – 286 с.
 11. Равич, Б. М. Комплексное использование сырья и отходов [Текст] / Б. М. Равич, В. П. Окладников. – Москва: Химия, 1988. – 288 с.
 2. Artemenko, V. O., Shheglova, A. N., Artemenko, V. A. (2005). Konkurentospromozhnist' m'yasopererobny'x pidpr'yemstv. Zbirny'k naukovy'x prac'z' Lugans'kogo nacional'nogo agrarnogo universy'tetu, 51 (74), 148–152.
 3. Korobkin, V. I., Peredel'skij, L. V. (2010). Jekologija. Feniks, 602.
 4. Kotlyarov, M. O. (2009). Ekologichnyi marketing, Kiev: Dumka, 311.
 5. Koupe, R. (2009). Ekologiy, Moscow: Mahaon, 139.
 6. Popov, N. A. (1999). Organizatsiya selskohozyaystvennogo proizvodstva. Moscow: JeKMOS, 352.
 7. Rodionov, O. V., Svinoroyev, Yu. O. (2011). Formuvannya ekologichnoyi bezpeky' pidpr'yemstv regionu. Lugansk: Noulidzh, 232.
 8. Statyuha, G. O., Sokolov, V. A., Abramov, I. B., Bojko, T. B., Abramova, A. O. (2010). To issue of ecological safety quantitative evaluation at EIA. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6(6(48)). 44–46. Available at: <http://journals.urau.ua/ejet/article/view/3347/3147>
 9. Balyuk, S. A., Truskavec'ky'j, R. S., Czapko, Yu. L., Drozd, O. M., Zaxarova, M. A., Voroty'nceva, L. I., Cheshko, N. F., Kalinichenko, V. M., Gavry'lyuk, V. A., Afanas'yev, Yu. O. (2012). Ximichna melioraciya g'runtiv (konceptiya innovacijnogo rozvy'tku). Xarkiv: Mis'kdruk, 129.
 10. Nadtochij, P. P., Vol'vach, F. V., Germashenko, V. G. (1997). Ekologiya g'runtu ta jogo zabrudnennya. Kiev: Agrarna nauka, 286.
 11. Ravich, B. M., Okladnikov, V. P. (1988). Kompleksnoe ispol'zovanie syr'ja i othodov, Moscow: Himija, 288.
- Bibliography (transliterated):**
1. Andrijchuk, V. G. (2009). Agropromy'slove vy'robny'cztvo i zeme'l'ni resursy. Kiev: NNTs "IAE", 189.

Надійшла (received) 07.11.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Вплив переробних підприємств на якість природного середовища регіону/ О. В. Єгорова// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – No 49(1221). – С.95–100. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

Влияние перерабатывающих предприятий на качество природной среды региона/ О. В. Єгорова// Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – No 49(1221). – С.95–100. – Бібліогр.: 11 назв. – ISSN 2079-5459.

The impact of processing enterprises on the quality of the natural environment of the region/ O. Yegorova// Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2016. – No 49 (1221).– P.95–100. – Bibliogr.: 11. – ISSN 2079-5459.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Єгорова Оксана Вячеславівна – викладач, Черкаський державний технологічний університет, кафедра загальної екології, педагогіки та психології, бул. Шевченко, 460, м. Черкаси, Україна, 18006; E-mail: yegorova.ok@gmail.com.

Єгорова Оксана Вячеславівна – преподаватель, Черкасский государственный технологический университет, кафедра общей экологии, педагогике и психологии, бул. Шевченко, 460, г. Черкассы, Украина, 18006; E-mail: yegorova.ok@gmail.com.

Yegorova Oksana – Lecturer at the Department, Cherkasy state technological university, Department of General ecology, pedagogy and psychology, Shevchenko str., 460 Cherkasy, Ukraine, 18006; E-mail: yegorova.ok@gmail.com.