

14. Смоляр В.І. Ванадій в харчових продуктах і раціонах, його біологічна роль та токсичність / В.І. Смоляр, Г.І. Петрашенко // Проблеми харчування : зб. наук. праць. – 2010. – Вип. 3-4. – С. 56-60.

15. Хавезов И. Атомно-абсорбционный анализ : пер. с бол. Г.А. Шейниной / И. Хавезов, Д. Цалев; под ред. С.З. Яковлевой. – Л.: Изд-во "Химия", 1983. – 144 с.

16. Шарманов Т.М. Токсикология фосфора, фтора и их неорганических соединений / Т. Шарманов, А. Мамырбаев. – Алма-Ата : Изд-во "Голым", 1992. – 140 с.

17. Antonio G.T. Biochemical changes in the kidneys after perinatal intoxication with lead and or cadmium and their antagonistic effects when coadministered Ecotoxicol Environ Saf / G. Antonio, L. Corredor. – 2004. – Vol. 57 (2). – Pp. 184-189.

18. Assessing zinc thresholds for phytotoxicity and potential dietary toxicity in selected vegetable crops / X.X. Long, X.E. Yang, W.Z. Ni. [et al.] // Commun. Soil Sci. Plant Anal. – 2003. – Vol. 34. – Pp. 1421-1434.

19. Cavani A. Breaking tolerance to nickel / A. Cavani // Toxicology. – 2005. – Vol. 209 (2). – Pp. 119-121.

20. Barbier O. Effect of heavy metals on, and handling by, the kidney / O. Barbier, G. Jacquillet, M. Tauc, M. Cougnon, P. Poujeol // Nephron Physiol. – 2005. – Vol. 99 (4). – Pp. 105-110.

21. Nam D.H. Monitoring for Pb and Cd pollution using feral pigeons in rural, urban, and industrial environments of Korea / D.H. Nam, D.P. Lee // Sci. Total Environ. – 2006. – Vol. 15. – 357 (1-3). – Pp. 288-295.

22. Pacyna D.M. Emission and long-range transport of trace-elements in Europe / D.M. Pacyna, D.E. Hanssen // Tellus. – 1984. – Vol. 36. – No. 3. – Pp. 163-178.

23. Phillips C.J. The effects of cadmium in feed, and its amelioration with zinc, on element balances in sheep / C.J. Phillips, P.C. Chiy, H.M. Omed // J. Anim. Sci. – 2004. – Vol. 82 (8). – Pp. 2489-2502.

Надіслано до редакції 10.02.2016 р.

Бездиль Р.В., Пушкарёва-Бездиль Т.Н., Щетина М.А. Содержимое тяжелых металлов в отходах кролефермы и их экологически безопасная утилизация

Приведены результаты исследований содержания тяжелых металлов (кадмия, кобальта, хрома, меди, железа, марганца, никеля, свинца и цинка) в отходах кролефермы – навозе кроликов и экологическая оценка его утилизации (путем вермикомпостирования) по содержанию этих элементов. По величинам концентрации в навозе кроликов тяжелые металлы размещались в следующей последовательности: марганец > железо > цинк > медь > свинец > хром > никель > кобальт > кадмий. При этом установлены достаточно высокие уровни марганца (превышение ПДК в почве в 1,9 раз) и цинка (превышение ПДК в почве в 3,9 раз). Концентрация других тяжелых металлов не превышала ПДК. При использовании навоза из кролефермы необходимо учитывать наличие в нем высоких концентраций цинка и марганца.

Ключевые слова: тяжелые металлы, кролеферма, навоз, вермиккультура, субстрат.

Bezdil R.V., Pushkariova-Bezdil T.M., Shchetyna M.A. The Content of Heavy Metals in Rabbit Farm Waste and their Environmentally Safe Utilization

The results of studies of the content of heavy metals such as cadmium, cobalt, chromium, copper, iron, manganese, nickel, lead and zinc in the rabbit farm waste – manure of rabbits and environmental assessment of its utilization (by vermicompost) by the content of these elements are given. By the magnitude of concentrations in rabbit manure heavy metals were placed in the following order: manganese > iron > zinc > copper > lead > chrome > nickel > cobalt > cadmium. Thus relatively high levels of manganese (maximum permissible concentration in soil is in 1.9 times) and zinc (maximum permissible concentration in soil is 3.9 times) are determined. The concentration of other heavy metals did not exceed MPC. When using manure from a rabbit farm the presence of a high concentration of zinc and manganese must be taken into account.

Keywords: heavy metals, rabbit farm, manure, vermiculture, substrate.

УДК 338.[58+14]:504

ФОРМУВАННЯ ТЕХНОСОЛІТОНІВ – ДОСЯГНЕННЯ БЕЗВІДХОДНОГО ВИРОБНИЦТВА

М.І. Бублик¹, Р.І. Зварич²

Досліджено сучасний процес формування ринкових відносин, який супроводжується потужним техногенним навантаженням на навколишнє середовище. Запропоновано успішне вирішення цих проблем через підвищення ефективності наявних природоохоронних механізмів і формування моделі техносолітону. Ця модель містить інноваційні технології взаємодії побічними продуктами, серед яких: викиди, скиди та техногенні відходи разом зі спожитою продукцією підприємств. Модель техносолітону, сформована на основі індустріального симбіозу, дає змогу впровадити технології безвідходного виробництва та досягнути мінімальних техногенних збитків.

Ключові слова: безвідходне виробництво, техносолітон, механізми природокористування, економічні збитки, техногенне навантаження.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Проблема ефективного використання ресурсів, а також відходів сформувала потребу пошуку пріоритетних напрямів виробництва і технологій з метою зменшення техногенного навантаження на довкілля. Це сприяє розробленню нових підходів до використання та утилізації відходів, що, своєю чергою, потребує гармонізування дій держави і бізнесу, спрямованих на посилення екологічної безпеки. Максимізація ж прибутку від господарської діяльності підприємств можливе і внаслідок зменшення економічних втрат та наслідків від неї. З огляду на це, особливої актуальності набуває проблема пошуку таких ефективних природоохоронних моделей.

Аналіз останніх публікацій по проблемі. Проблема розвитку концепції сталого розвитку та пошуку дієвих природоохоронних механізмів досліджено у працях видатних українських вчених: О.М. Алімова [1], В.В. Микитенко [2], О.П. Крайник [3], О.Є. Кузьміна [4], А.І. Яковлева [5] та ін. Однак у формуванні збалансованих взаємовідносин між людиною і природою не вирішеним залишається завдання пошуку ефективних моделей, спрямованих на розвиток безвідходного виробництва.

Формування цілей дослідження полягає у побудові моделі, спрямованої на досягнення "нульових" відходів виробництва, яку названо техносолітоном.

Виклад основних результатів. Модель техносолітону вперше було запропоновано в роботі [6] і розглянуто як інноваційну форму організаційної структури, діяльність якої спрямована на зменшення (ліквідування) потоків забруднювальних речовин з атмосферних, лісових, земельних та водних об'єктів, що пов'язана із технологіями перероблення, утилізації виробничих відходів та поверненням на підприємство власної продукції у разі вирішення терміну її служби чи непридатності до користування. Така діяльність поєднує інноваційні технології підприємств різних форм власності та видів економічної діяльності на основі технологій взаємодії побічними продуктами, серед яких: викиди, ски-

¹ доц. М.І. Бублик, д-р екон. наук – НУ "Львівська політехніка";

² студ. Р.І. Зварич – НУ "Львівська політехніка"

ди та техногенні відходи, куди, окрім виробничих, входить і спожита продукція підприємств, а також після завершення терміну її служби чи непридатності в користуванні.

Техносолітон формується тоді, коли побічний продукт однієї компанії стає сировиною для іншої. Така взаємодія знижує техногенні збитки, спричинені їх діяльністю, а також зменшує їх внутрішні та зовнішні збитки в умовах жорсткої економії ресурсів. Викиди, скиди й техногенні відходи стають специфічним товаром на ринку відходів. Процеси перероблення й утилізація виробничих відходів, повернення власної продукції у разі завершення терміну служби чи її непридатності, є ефективними інструментами природоохоронної системи. На ринку відходів ресурсом є відходи, а продуктом – чисті повітря, вода, земля, вторинні ресурси, матеріали тощо. У роботі [7, с. 14-34] О.Є. Кузьмін і М.І. Бублик пропозицію такого товару називають техногенною картою відходів, де предметом продажів є одиниця утилізації (для кожної партії відходу чи викиду), а представлення підприємства на ринку техногенних відходів – техногенним паспортом. Техногенна карта, як вважають автори [7, с. 14-34], відображає фактичне забруднення або можливе майбутнє його ліквідування у перерахунку на одиницю утилізації. На ринку України доцільно організовувати аукціони продажу утилізаційних одиниць та аукціони "зелених" технологій. Для впровадження моделі техносолітону потрібно вдосконалити державне регулювання техногенних збитків через здійснення таких заходів [8, с. 124-134]:

- 1) формування інвестиційно-інноваційного середовища для впровадження "зелених" технологій, спрямованих на зниження споживання природних ресурсів і зменшення утворення техногенних відходів;
- 2) розроблення та запровадження інноваційних форм і методів державного управління з метою зниження рівня забруднювальних речовин у довкіллі;
- 3) оптимізування процесів природокористування шляхом мінімізування техногенних збитків під час управління ресурсними та відповідними їм потоками;
- 4) формування "зеленої" національної логістичної системи.

Модель дає змогу досягти "нульових" техногенних збитків через використання "замкнених" технологій збирання, перероблення, утилізація техногенних відходів та створення передумов для формування ефективних моделей "зеленого" інтелектуального капіталу.

Дослідження ж міжнародного досвіду зменшення збитків і втрат, спричинених виробництвом, а також потоків виробничих відходів, скидів, викидів та відпрацьованої продукції, тари, упаковки тощо дало змогу виділити такі віхи. Зменшити вплив підприємств, що здійснюють паливно-енергетичні, металургійні, а також хімічні види економічної діяльності. Як приклад, у світі відходи ТЕС використовують як сировину для виробництва бетонних блоків, панелей, шляхового покриття, силікатної цегли, а саме її частка у США становить 20 %, у Франції – 72 %, а Фінляндії – 84 %. Це явище відоме під назвою "промисловий симбіоз", що описує співпрацю компаній, розташованих в одному регіоні, з метою використання побічних продуктів одного підприємства як сировини для іншого. Промисловий симбіоз у місті Калундборг формувався поступово внаслідок

змін природоохоронного законодавства в Данії [8, с. 25-32], яке сприяло зниженню витрат фірм на утримання, перероблення побічних продуктів. Так, у Канаді по всій країні існують промислові парки. Найвідоміший парк створено у місті Галіфакс (Нова Шотландія), де більше ніж 1500 підприємств покращили свої екологічні показники завдяки налагодженню вигідних партнерських відносин [8, с. 32-42]. Два екопромислові парки Тайганова та Інновіста створено в Альберті.

Вперше екопарк створено у Гонконзі за ініціативою уряду, щоб скоротити відходи і відновити ресурси [9-11]. Діяльність екопарку спрямована на розвиток місцевої переробної промисловості, щоб успішно вирішити проблеми відходів. Екопарк займає 200 тис. м² землі, розділений на безліч різних ділянок, де утилізуються певні відходи [9-11]. Створення моделі техносолітону сприяє розвитку безвідходних виробництв. Отже, дослідження [8, с. 325-332] засвідчують, що інноваційні структури, серед яких основними є техносолітони, дають змогу реалізувати безвідходне виробництво, підвищити екологічну безпеку та захистити довкілля тощо.

Висновки. Отже, техносолітон є інструментом, який забезпечує захист населення і довкілля, регулює наслідки від господарської діяльності потенційно небезпечних об'єктів, а також зменшує масштаби майбутніх техногенних збитків, тому потребує механізмів державної підтримки та стимулювання його впровадження. Наданням підприємствам, що входять до складу техносолітону, податкових, кредитних та інших пільг у разі впровадження ними маловідходних, енерго- та ресурсоощадних технологій чи здійснення інших природоохоронних заходів, що дають реальне зменшення викидів, скидів та утворення відходів, є прямим фактором впливу на суспільство і потребують подальших досліджень.

Література

1. Алимов О.М. Структурно-динамічна оцінка потенціалу інноваційних та організаційно-економічних змін / О.М. Алимов, Я.І. Юрик // Економіка промисловості. – 2010. – № 1. – С. 3-14.
2. Микитенко В.В. Реалізація ціннісно-орієнтованої концепції нарахування та відшкодування збитків підприємствами / В.В. Микитенко, Н.Г. Кузьменко // Проблеми соціально-економічного розвитку регіонів в контексті сучасних процесів міжнародної інтеграції : зб. наук. праць. – Херсон : Вид-во ХНТУ; ПП Вишемирський, 2011. – С. 174-187.
3. Крайник О.П. Домінантна роль оцінювання еколого-економічних збитків національної економіки в умовах регулювання деструктивних впливів господарської діяльності / О.П. Крайник // Економіка: реалії часу. – 2015. – № 3 (19). – С. 206-212. [Електронний ресурс. – Доступний з <http://economics.opu.ua/files/archive/2015/n3.html>.
4. Кузьмін О.Є. Методологія оцінювання техногенних збитків підприємств в Україні та світі / О.Є. Кузьмін, М.І. Бублик // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Проблеми економіки та управління. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2013. – № 754. – С. 115-120.
5. Яковлев А.І. Визначення зовнішніх екологічних ефектів від впровадження нововведень / Яковлев А.І. // Науковий вісник Полтавського НТУ ім. Юрія Кондратюка. – Сер.: Економіка і регіон. – 2014. – № 3 (46). – С. 22- 27.
6. Бублик М.І. Техносолітон як елемент інноваційної інфраструктури в системі регулювання збитків підприємств / М.І. Бублик // Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури : тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., (Львів, 16-18 травня 2013 р.). – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2013. – С. 244-245.
7. Лепа Р.Н. Рефлексивные процессы в экономике: концепции, модели, прикладные аспекты : монография / Р.Н. Лепа, О.Е. Кузьмин и др.; под ред. Р.Н. Лепы / НАН Украины, И-т экономики пром-сти. – Сер.: Жизнеспособные системы в экономике. – Донецк : Изд-во ИЭП НАН Украины. – 2012. – Вып. 3. – 224 с.

8. Бублик М.І. Техногенні збитки у національному господарстві: економічне оцінювання та засади державного регулювання : монографія / М.І. Бублик. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2015. – 420 с.

9. Hashimoto S. A Junkan-Gata Society: Concept and Progress in Material Flow Analysis in Japan / Seiji Hashimoto // Journal of Industrial Ecology. – 2009. – Vol. 13, No. 5. – Pp. 655-657.

10. Hashimoto S. Framework for estimating potential wastes and secondary resources accumulated within an economy – A case study of construction minerals in Japan / S. Hashimoto, H. Tanikawa, Y. Moriguchi // Waste Management. – 2009. – Vol. 29 (11). – Pp. 2859-2866.

11. Lowe E.A. Eco-industrial Park Handbook for Asian Developing Countries. A Report to Asian Development Bank, Environment Department, Indigo Development / E.A. Lowe. – Oakland, Ca. – 2011. – 122 p.

Надіслано до редакції 29.01.2016 р.

Бублик М.І., Зварич Р.І. Формирование техносолитонов – осуществление безотходного производства

Исследован современный процесс формирования рыночных отношений, сопровождаемый мощной техногенной нагрузкой на окружающую среду. Предложено успешное решение данных проблем путем повышения эффективности существующих природоохранных механизмов и формирования модели техносолитона. Данная модель также сочетает зеленую логистику и зеленый маркетинг. Предприятия, благодаря модели техносолитонов, способны достичь безотходного производства или минимизировать отходы. Первоочередным является применение данных моделей для экологически загрязненных зон и предприятий с крупными частицами отходов в производстве.

Ключевые слова: безотходное производство, техносолитон, механизмы природопользования, экономический ущерб, техногенная нагрузка.

Bublyk M.I., Zvarych R.I. The Formation of Techno Solitons as Accomplishment of Recycling

The modern process of market relations which is accompanied by powerful human impacts on the environment has been investigated. A successful solution of these problems of increasing the effectiveness of existing environmental mechanisms and formation techno soliton model has been proposed. This model also consists of green logistics and green marketing. Companies that use techno soliton models are able to achieve cleaner production or minimize waste. The priority is to use these models for environmental pollution of areas and enterprises with large particles of waste in production.

Keywords: waste-free production, techno soliton, environmental mechanism, economic losses, human impacts.

УДК 631.466.1:630*232

МІКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ҐРУНТУ В МЕЖАХ СФОРМОВАНИХ ЕКОТОПІВ ПОРУШЕНИХ ЛАНДШАФТІВ ЯВОРІВСЬКОГО СІРЧАНОГО КАР'ЕРУ

М.Л. Копій¹, Оліферчук²

Проведено аналіз мікологічної структури ґрунту на ділянках з різними стадіями розвитку рослинних асоціацій та екологічних умов на порушених землях Яворівського сірчаного кар'єру. Визначено, що біорізноманіття (кількість видів, частота стрічання) ґрунтових грибів є значно вищим на дослідних ділянках у межах підземної видобутки І, порівняно з іншими ділянками. У ґрунтових зразках, на дослідних секціях, у межах досліджуваного об'єкта визначено 55 видів грибів, які належать до 8 родів, 6 родин та 2 класів. Встановлено, що найбільша кількість грибів мікроміцетів характерна для дослідних секцій із сформованою лучною та лісовою рослинністю.

Ключові слова: мікологічна структура, види грибів мікроміцетів, рослинні асоціації.

¹ аспір. М.Л. Копій – НЛТУ України, м. Львів;

² доц. В.П. Оліферчук, канд. біол. наук – НЛТУ України, м. Львів

Вступ. Мікроорганізми виконують надзвичайно важливу роль не тільки в ґрунтоутворенні та підтриманні родючості ґрунтів, але й дають змогу рослинам засвоювати недоступні їм елементи з ґрунтового шару, покращуючи цим самим їхнє функціонування та подальший розвиток. Мікроорганізми здатні трансформувати рослинні рештки, беруть участь у формуванні структури ґрунту, утворенні гумусу та його мінералізації.

Бактерії і гриби є найбільш поширеними та екологічно важливими фітосимбіонтами. Їхня чисельність (показник біогенності ґрунту) змінюється не тільки протягом року, але й впродовж незначних проміжків часу, залежно від температури, вологості ґрунту, стану рослинного покриву та будь-яких змін у навколишньому середовищі [6].

Наявність у ґрунтових екосистемах найрізноманітніших груп мікроорганізмів, які відрізняються за біологічною та біохімічною специфічністю, зумовлює величезне їх значення у ґрунтоутворних процесах. Кількісний склад і співвідношення окремих представників у мікробному ценозі ґрунту значно залежить від способу обробітку ґрунту, надходження рослинних решток, які насамперед трансформуються під впливом неспорових бактерій і мікроскопічних грибів, а на пізніших стадіях цього процесу – бацил та актиноміцетів. Тому враховуючи велике базове значення грибів мікроміцетів для подальшого розвитку рослинних угруповань на деастрованих територіях, це дасть змогу впродовж короткого терміну сформувати стійкі екосистеми на порушених ділянках.

Об'єкти та методики. Об'єктами наших досліджень були ділянки на порушених територіях Яворівського сірчаного кар'єру з різними умовами та стадіями розвитку рослинних асоціацій. Для мікологічного аналізу території кар'єру було закладено 11 дослідних ділянок, з яких відбирали ґрунтові зразки. П'ять перших стаціонарних об'єктів було закладено в межах підземного видобування сірки: на ділянках, де проведено часткову рекультивацию з появою окремих видів рослинності, у місцях з появою підросту берези повислої; з появою берези повислої разом із сосною звичайною; на межі штучно відтвореного соснового насадження та у сосновому лісостані. Наступні три ділянки було закладено у межах іншого осередку підземного видобування сірки: на нерекультивованій ділянці з мінімальною кількістю рослин; на луці та у штучно створеному сосновому насадженні. Ще одним осередком стаціонарних досліджень було визначено ділянку біля дамби Яворівського озера: у березовому насадженні; на ділянці з фрагментами соснового насадження та у заростях очерету.

Ґрунтові зразки відбирали протягом червня 2015 р. (літній спектр). Ґрунтові проби відбирали у поверхневому шарі на глибині 0-5 см. Ідентифікацію ґрунтових мікроміцетів здійснювали на основі їх морфолого-фізіологічних особливостей [1, 3, 5, 8, 9]. Усі однофакторні експерименти проводили у триразовій повторності.

Перед внесенням проби ґрунту на живильне середовище, пробу просіювали. Посів відбувався так: по 1 г з кожної проби ґрунту розводили у 9 мл стерильної дистильованої води, отриману суспензію просаджували в чотири пробірки поетапно. Далі чашки Петрі заливали живильним середовищем та робили посів отриманої ґрунтової суспензії і витримували ці зразки у термостаті 20-