



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 504

Особливості екологічних інновацій в умовах Львівської області

Г.В. Одинацька, Р.П. Параняк, В.А. Чемерис, В.В. Петрунів
ekologiavet@meta.ua

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, Львів, 79010, Україна*

Вивчено стан й перспективи екологічних інновацій у виробничий комплекс Львівської області у контексті загострення екологічних проблем. Інноваційні інвестиції мають ефект на різних рівнях: від підприємства й до держави, і впливають на виробничу, економічну, соціальну та екологічну сфери. Для оцінки показників інноваційності використано статистичні дані щодо підприємств, що запроваджують інновації; щоб оцінити їх ефективність щодо екологічних критеріїв проведено порівняльний аналіз рівнів забруднення довкілля у області до й після їх запровадження. У Львівській області питома вага підприємств, що впроваджували інновації, зростає при тому, що інші показники (впроваджено маловідходних процесів, частка інноваційної продукції) залишаються сталими або зменшуються. Об'єми інвестицій екологічного характеру включають капітальні інвестиції у охорону довкілля й залишаються на сталому рівні протягом багатьох років. В умовах Львівської області залучення інвестицій у екологічні інновації найбільш потрібні для скорочення забруднення поверхневих вод та забруднення атмосферного повітря. Практика екологічних інновацій протягом останніх років показує, що запровадження технологічних інновацій у діяльність комунальних очисних споруд відсутнє, а технологічне оновлення найбільшого забруднювача повітряного басейну області неефективне, принаймні щодо викидів двоокису сірки та інших поллютантів.

Ключові слова: екологія, екологічні інновації, інвестиції, довкілля.

Особенности экологических инноваций в условиях Львовской области

Г.В. Одинацька, Р.П. Параняк, В.А. Чемерис, В.В. Петрунів
ekologiavet@meta.ua

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина*

Изучено состояние и перспективы экологических инноваций в производственный комплекс Львовской области в контексте обострения экологических проблем. Инновационные инвестиции воздействуют на различных уровнях: от предприятия и до государства, и влияют на производственную, экономическую, социальную и экологическую сферы. Для оценки показателей инновационности использованы статистические данные о предприятиях, вводящие инновации; чтобы оценить их эффективность в отношении экологических критериев проведен сравнительный анализ уровней загрязнения окружающей среды в области до и после их внедрения. Во Львовской области удельный вес предприятий, которые внедряли инновации, растет при том, что другие показатели (ввод малоотходных процессов, доля инновационной продукции) остаются постоянными или уменьшаются. Объемы инвестиций экологического характера включают капитальные инвестиции в охрану окружающей среды и остаются на постоянном уровне в течение многих лет. В условиях Львовской области привлечения инвестиций в экологические инновации затребовано в первую очередь для сокращения загрязнения поверхностных вод и загрязнения атмосферного воздуха. Практика экологических инноваций в последние годы показывает, что введение технологических инноваций в деятельность коммунальных очистных сооружений отсутствует, а технологическое обновление крупнейшего загрязнителя воздушного бассейна области неэффективно, по крайней мере относительно выбросов двуокиси серы и других загрязнителей.

Ключевые слова: экология, экологические инновации, инвестиции, окружающая среда.

Citation:

Odynatska, H.V., Paraniak, R.P., Chemerys, V.A., Petruniv, V.V. (2017). Features of environmental innovations in the Lviv region. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(79), 178–182.

Features of environmental innovations in the Lviv region

H.V. Odynatska, R.P. Paraniak, V.A. Chemerys, V.V. Petruniv
ekologiavet@meta.ua

*Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine*

The state and prospects of ecological innovations in the Lviv region manufacturing in the context of exacerbation of environmental problems are studied. Innovative investments have an effect at different levels: from the enterprise and up to the state, and they affect the productive, economic, social and environmental spheres. To assess innovations, statistical data is used for enterprises that introduce innovation; in order to evaluate their effectiveness in relation to environmental criteria, a comparative analysis of pollution levels in the region before and after their implementation was carried out. In the Lviv region, the share of enterprises that introduced innovations is increasing, while other indicators (low-income processes introduced, the share of innovative products) remain constant or diminish. The volumes of environmental investments include capital investment in the environment and remain at a constant level for many years. In the Lviv region, attracting investments in environmental innovations is most needed to reduce pollution of surface water and pollution of atmospheric air. The practice of environmental innovations in recent years shows that the introduction of technological innovations in the operation of municipal wastewater treatment facilities is absent, and the technological update of the largest pollutant in the air basin of the region revealed to be ineffective, at least that concerns emissions of sulfur dioxide and other pollutants.

Key words: ecology, ecological innovations, investments, environment.

Вступ

Питання екологізації інноваційної діяльності підприємств різних галузей належить до найважливіших з огляду на сучасний стан розвитку ринкових відносин за існуючих умов природокористування. Традиційно до найбільших забруднювачів довкілля відносять виробництва, побудовані на основі застарілих технологічних схем, експлуатаційних умов та принципів. У багатьох випадках інновації скеровані на вирішення проблем економічної конкурентоспроможності та екологічної безпеки виробничого комплексу та його продукції. Інноваційні рішення, зорієнтовані на досягнення останньої мети нерідко називають екологічними інноваціями, а наявні тенденції до збільшення їх кількості та якості трактують як прояв єдиного процесу екологізації інноваційної діяльності.

Особливості та перспективи екологічних інновацій (ЕІ) суттєво залежать від умов їх впровадження. Звичним є підхід, коли чергові ЕІ знаходять своє місце у виробництві, побуті чи інших сферах у відповідь на загострення певних екологічних проблем чи ускладнення економічних обставин. Тому в умовах кожної територіальної, соціальної чи виробничої підсистеми варто провести аналіз можливостей та перспектив запровадження ЕІ, оцінити їх економічну, виробничу чи екологічну доцільність.

У даній роботі здійснено спробу вивчити перспективні напрямки екологізації інноваційної діяльності в умовах Львівської області на основі компаративного аналізу екологічних проблем та динаміки технологічних інновацій на промислових підприємствах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соціально-економічній мотивації екологізації інноваційної діяльності присвячено монографію (Prokopenko, 2010), де серед інших виділено екологічні потреби користувачів та обговорено роль екологічних атрибутів при здійсненні вибору на ринку, а також розглянуто підходи до управління процесом екологізації. У (Shkola, 2008; Melnyk, 2014) досліджено сутність

екологічної інновації як економічної категорії та вивчено роль екологізації інноваційної діяльності у забезпеченні сталого розвитку. Впровадження екологічно спрямованої інноваційної моделі має сенс на рівні держави, регіону та окремого підприємства. На останньому рівні процес екологізації підприємства розпочинається з вдосконалення техніки та технологій й на завершальному етапі має вилитись у забезпечення економічного зростання, що забезпечує сталий розвиток підприємства. Інвестиційні аспекти екологізації інноваційної діяльності розглянуто у багатьох роботах, зокрема у (Veklych, 2014), а державне регулювання інноваційної та інвестиційної діяльності в сфері екології та природокористування у (Drahan, 2015).

Підприємствам України необхідно знаходити компромісні рішення в системі координат «економічна ефективність-екологічність-суспільна цінність», як зазначено авторами роботи (Mnykh and Hrechyn, 2016), де обговорено концепцію екологістики як складової стратегії розвитку господарюючих структур. Там же вказано, що в умовах інноваційної економіки формується система реакції на екологічні загрози, для прикладу у Львівській області Державне управління охорони навколишнього природного середовища формує список підприємств – основних забруднювачів, до якого у 2012 році потрапило 23 підприємства. Незважаючи на штрафні санкції, проблема накопичення й утилізації відходів у області далека від вирішення.

Уваги дослідників звичайно зосереджені на ролі ЕІ у розвитку окремих галузей. Так у (Stanasiuk and Olikhovska, 2014) при вивченні перспектив агробізнесу на Львівщині наголошено, що екологізація такого виробництва передбачає екологізацію виробничого потенціалу, переміщення центру господарських навантажень із природних компонентів на техногенні та економічні, механізм фінансування охорони навколишнього середовища, раціоналізацію розміщення продуктивних сил. У (Andriichuk, 2015) екологізацію інноваційної діяльності розглянуто як один із чинни-

ків мікросередовища у діяльності машинобудівних підприємств. Разом із тим цільового вивчення й розвитку методики оцінки проблем екологізації у межах регіону у спеціалізованій літературі практично не проводилось, незважаючи на те, що саме на рівні адміністративного утворення (область, район) проводиться накопичення й аналіз екологічних проблем, передусім забруднення довкілля й накопичення відходів. Варто зазначити, що у роботі (Shvaika, 2015) розглянуто використання еколого-статистичної інформації під час формування системи показників екологізації промислових підприємств. Тут виділено систему із семи показників екологізації виробничих процесів, розрахунок яких базується на фінансовій та еколого-статистичній звітності.

Результати та їх обговорення

Щороку на підприємствах у Львівській області впроваджують декілька десятків нових технологічних процесів, освоюють більше сотні інноваційних видів продукції, разом із тим питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової залишається низькою, на рівні 1,5–4%. Інноваційна активність промислових підприємств є одним із розділів статистичної інформації, що збирається на рівні обласного управління статистики на щорічній основі. До окремих показників належать питома вага підприємств, що займалися інноваціями, загальна сума витрат на інноваційну діяльність, у тому числі на дослідження і розробки, внутрішні й зовнішні НДР, придбання нових технологій, підготовку виробництва для впровадження інновацій, а також витрати на придбання машин та обладнання пов'язані з впровадженням інновацій (ВІМОУ). Остання категорія видатків становить лівову частку (від 67% у 2002 році до 93% у 2012 році, в середньому за 2000–2015 роки 80%) усіх зафіксованих статистично видатків підприємств на інновації. Як видно із рис.1 у 2007 році відбувся кількісний скачок показників, пов'язаних із впровадженням інновацій, також у цьому році відбулась зміна показників інновацій, за якими проводиться збір даних. Рисунок засвідчує також відсутність чіткої тенденції щодо збільшення об'ємів інвестицій у інновації.

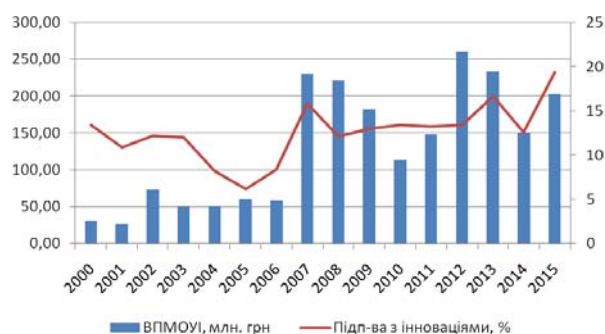


Рис. 1. Динаміка витрат на придбання машин та обладнання пов'язані з упровадженням інновацій (млн грн, ліва вісь) та питомої ваги підприємств, що займалися інноваціями (% ,права вісь) у Львівській області

Аналіз даних про джерела фінансування технологічних інновацій у Львівській області за останні 16 років свідчить, що налагодженої системи державної підтримки інновацій будь-якого спрямування, у тому числі ЕІ, немає. Основні видатки відбуваються за рахунок власних коштів, до 97,7%; підтримка з бюджету знаходиться на рівні 0–2%, за винятком 2007 року (18%), 2015 року (9%) та 2006 (6%); вкладення від іноземних інвесторів відрізнялись від нуля лише у 2000 році (50%), 2003 (27%) та 2011 (6% усіх витрат на фінансування технологічних інновацій у області).

Важливим показником розвитку ЕІ є впровадження маловідходних, ресурсозберігаючих процесів та процесів, кількість яких подано у таблиці 1, та капітальні інвестиції в охорону навколишнього природного середовища. Основні об'єми останніх протягом кількох років традиційно скеровані на очищення зворотних вод (46–47% у 2015–2016 роках), охорону атмосферного повітря (42–78% у 2010–2014) роках, захист і реабілітація ґрунту, підземних і поверхневих вод (43–59% у 2007–2010 роках), у інші напрямки природоохоронної діяльності інвестовано 0–2% видатків за винятком 2006 (6%). Сумарні об'єми капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища у період з 1996 по 2016 зросли у 19 раз, середнє зростання становило 144%, якщо брати за останні 10 років, маємо зростання щороку в середньому 33%.

Таблиця 1

Впровадження маловідходних, ресурсозберігаючих процесів та процесів й інвестиції у охорону довкілля (База даних Головного управління статистики у Львівській області)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Впроваджено технологій, шт.	20	22	9	3	31	22	19	17	9	9	7	13	14
відсоток капітальних інвестицій у охорону довкілля, %, у т.ч.													
охорона атмосферного повітря	24	48	10	30	25	19	18	42	78	69	69	48	16
очищення зворотних вод	63	37	59	22	22	19	37	4	5	19	14	9	46
поводження з відходами	3	6	10	12	7	1	1	2	3	9	15	20	22
захист і реабілітація ґрунту, вод	10	8	21	30	46	59	43	50	12	2	2	23	15

До найбільших забруднювачів довкілля у Львівській області належать: Добротвірська ТЕС, державне підприємство «Львіввугілля», управління магістральних газопроводів «Львівтрансгаз», Львівське

комунальне підприємство «Збиранка», Роздільське державне гірничо-хімічне підприємства «Сірка», Львівське міське комунальне підприємство «Львівводоканал». Характер забруднення визначається особли-

востями діяльності підприємства й дещо змінюється у залежності від періоду спостереження. Так, у першому кварталі 2017 року порівняно із аналогічним періодом попереднього року обсяги викидів в атмосферне повітря забруднювальних речовин з вини ДП «Львіввугілля» збільшилися на 15% (на 1,2 тис. тонн); в УМГ «Львівтрансгаз» зменшилися на 35% (на 0,7 тис. тонн), на Добротвірській ТЕС зменшилися на 6,1% (на 0,7 тис. тонн) при тому що викиди діоксиду вуглецю збільшилися на 15%. Останнє мало місце внаслідок спалення більших об'ємів вугілля, яке при цьому мало менший вміст сірки, а тому викиди сірчистого ангідриду зменшилися. Ще 2012 року ВП «Добротвірська ТЕС» встановила батарейні емульгатори II покоління, що мало зменшити викиди забруднюючих речовин на 4,6 тис. тонн. При цьому у 2013 році на Добротвірській ТЕС ВАТ «Захід-енерго» викинуто 37543,79 т, з них 79,7% діоксиду сірки, 11,3% твердих часток, 8,3% діоксиду азоту (Ekolohichniy pasport Lvivskoi oblasti za 2015 rik). Через два роки, у 2015 році маємо викиди 40566,09 т (76,8% діоксиду сірки, 12,3% твердих часток, 9,2% діоксиду азоту) (Ekolohichniy pasport Lvivskoi oblasti za 2016 rik). Таким чином бачимо, що з плином часу викиди не зменшилися, а зросли на 8% при збереженні практично тієї ж структури, що свідчить про нульову ефективність проведених модернізацій. Наступного року викиди знову зросли на 10% до показника у 44897,8 т (Ekolohichniy pasport Lvivskoi oblasti za 2017 rik). В цілому по області у 2016 році серед усіх викидів шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами забруднення 44% припадають на Кам'янка-Бузький район й забезпечуються діяльністю Добротвірської ТЕС. Ще 23% це Сокальський район (на який із 2008 року припадає від чверті до половини викилів метану по області) та 16% – міста обласного значення, передусім Львів. На решту районів припадає по 0–4% викидів (Baza danykh Holovnoho upravlinnia statystyky u Lvivskii oblasti).

Усього упродовж 1995–2016 років викиди шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами забруднення коливаються у проміжку 90–130 тис. тон, локальні мінімуми спостерігались у 2004 (89 906 т), 1997 (98 136 т), 2014 (100 204 т) роках, максимуми у 2008 (126 414 т), 2012 (130 738 т) роках, середнє значення 110 тис. т. Таким чином, упродовж більш як 20 років ситуація з викидами у атмосферу незмінна. У тому числі відносно стабільна ситуація щодо викидів діоксиду сірки, який складає від 28 до 47% зареєстрованих викидів; втім багаторічний тренд фіксує повільне зменшення викидів на 0,498 тис.т щороку. Значно зросли викиди у атмосферу метану: якщо упродовж 1995–2004 ці викиди склали у середньому 9,992 тис.т, то у 2004–2005 значно зросли й за 2006–2016 роки середнє значення викидів було 48,699 тис.т, максимум припадає на 2011–2013 роки – понад 60 тис. т щорічно. Впевнено зменшуються викиди оксиду вуглецю та діоксиду азоту: за дві декади вони скоротилися приблизно удвічі.

Упродовж багатьох років маємо недостатньо високу за екологічними ознаками ефективність управління енергетичним сектором. Метан, поруч із двоокисом вуглецю, закисом азоту та парами води відносять до

парникових газів, обмеження щодо яких накладено Кіотським протоколом, ратифікованим Україною на початку 2004 року. Більше того, економічні збитки від викидів десятків тон метану (48,3 у 2014, 46,0 у 2015 й 43,2 у 2016) є значними. Проблема підвищення ефективності енергетики має глобальне значення. Ініціатива ООН «Стійка енергетика для всіх» (Sustainable Energy for All – SE4ALL) ставить за мету досягнення до 2030 року забезпечення доступу до сучасних енергетичних сервісів; подвоєння темпів підвищення енергетичної ефективності; подвоєння частки поновлюваних джерел енергії на глобальному рівні. Це завдання не можна вирішити на локальному рівні без залучення інновацій у галузь, оскільки у області основна причина значних втрат економічного та збитків екологічного характеру пов'язана із застарілістю обладнання й технологій.

Скидання забруднених чи нормативно очищених вод у поверхневі водні об'єкти повільно, проте постійно зменшується, за дві декади скоротившись у 1,78 раза із 367,4 млн куб. м до 206,2 млн куб. м. На 80–88% причина скидів лежить у діяльності ЛМКП «Львівводоканал». У I кв. 2017 р. обсяги скидів у р. Полтва зворотних вод після каналізаційно-очисних споруд м. Львова по I-й та II-й технологічних лініях зменшилися відповідно на 1,1% (на 0,1 млн м³) та 24% (на 7 млн м³) у порівнянні з відповідним періодом 2016 р. Разом із зворотніми водами ЛМКП «Львівводоканал» у 2015 році скинуло 352,8 т забруднюючих речовин, у 2016 – 445,8 т. Для порівняння КП «Дрогобичводоканал» скинув відповідно 30,5 та 31,3 т, «Червоноградводоканал» – 16,4 та 15,9 т, інші водоканали – менше 1–10 т кожен. Попри наявність багатьох видів сучасних технологій очистки стічних вод відсутня інформація про запровадження інновацій у цій справі зі сторони Львівводоканалу, як головного фігуранта забруднення. За свідченням офіційного сайту підприємства протягом усього часу експлуатації міських очисних споруд м. Львова з 1968 року не було їх капітального ремонту чи реконструкції. Заміна обладнання відбувалась вибірково через нестачу коштів. Єдиною інвестицією у очисні споруди стали грантові кошти шведського уряду в сумі 6 мільйонів доларів США у 2003–2008 роках у межах Проекту «Покращення водопостачання та водовідведення міста Львова», за які оновили обладнання для механічної очистки стічних вод, замінили насоси на головній перекачувальній станції та побудували цех механічного зневоднення мулу (U Lvovi pereimaiut polskyi dosvid ochyshchennia stichnoi vody).

Значною проблемою області є накопичення й утилізація твердих відходів (ТВ). На території області загальна площа сміттєзвалищ перевищує 200 га (Ekolohichniy pasport Lvivskoi oblasti za 2017 rik). До основних накопичувачів ТВ належать ВАТ «Львівський дослідний нафтомаслозавод», ВАТ Нафтопереробний комплекс «Галичина» та інші підприємства, у яких за 2016 рік нових відходів не утворилось проте залишається велика проблема неперероблених відходів з минулого. Фактично проблемою є запровадження нових ліній очистки й переробки, а не інновації у існуючих технологічних ланцюгах. У цій сфері працюють ТОВ

«КАРПАТ-ЕКО», ТОВ НВП «МАСТ» та інші. Особливою проблемою є міський полігон побутових відходів, що потребує окремого дослідження.

Висновки

Незважаючи на заявлені у звітності помітні суми (переважно за рахунок власних коштів підприємств), витрачені підприємствами Львівської області на інноваційну діяльність, більшість інвестицій не носить екологічно-орієнтованого характеру або має низьку ефективність. Екологічні інновації у виробничій сфері перебувають у області у зародковому стані. На багатьох підприємствах, що є ключовими забруднювачами довкілля, запровадження нового обладнання не приводить до значного скорочення забруднення або ж оновлення технічного складу не було упродовж десятиліть. До підприємств, що найбільше потребують екологічних інновацій належать комунальні системи водовідведення та підприємства енергетичного комплексу.

Бібліографічні посилання

- Prokopenko, O.V. (2010). Sotsialno-ekonomichna motyvatsiia ekolohizatsii innovatsiinoi diialnosti: [monohrafiia]. Sumy: Vyd-vo SumDU (in Ukrainian).
- Shkola, V.Iu. (2008). Ekolohizatsiia innovatsiinoi diialnosti u zabezpechenni staloho rozvytku. Mekhanizm rehuliuвання ekonomiky. 2(4), 150–158 (in Ukrainian).
- Melnyk, L.M. (2014). Perspektyvy ta napriamy ekolohizatsii diialnosti promyslovoho pidpriemstva u konteksti staloho rozvytku. Ekonomika. Menedzhment. Pidpriemnytstvo. 26(2), 60–67 (in Ukrainian).
- Veklych, O.O. (2014). Nahalnist aktyvizatsii mekhanizmiv stymuliuвання ekolohizatsii investytsiino-innovatsiinoho rozvytku ekonomiky Ukrainy. Ekonomichni problemy staloho rozvytku : materialy Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii, prysviachenoї pamiaty prof. Balatskoho O.F. Sumy: SumDU. 1, 44–48 (in Ukrainian).
- Drahan, I.V. (2015). Derzhavne rehuliuвання investytsiino-innovatsiinoi diialnosti u sferi pryrodokorystuvannya. Teoriia ta praktyka derzhavnoho upravlinnia i mistsevoho samo-vriaduvannya. Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ttpdu_2015_1_6 (in Ukrainian).
- Mnykh, O.B., Hrechyn, B.D. (2016). Stratehichna rol ekolohistyky v rozvytku pidpriemstva v umovakh pohlyblennia ekonomichnoi kryzy v Ukraini. Ekonomichniy analiz. 23(2), 108–118 (in Ukrainian).
- Stanasiuk, N.S., Olikhovska, M.V. (2014). Prohnozuvannya rozvytku ahrobiznesu u Lvivskii oblasti. Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy. 24(4), 310–316 (in Ukrainian).
- Andriichuk, Yu.A. (2015). Adaptivne planuvannya innovatsiinoi diialnosti mashynobudivnykh pidpriemstv: avtoref. dys. ... kand. ekon. nauk : 08.00.04; Nats. un-t «Lviv. Politehnika». Lviv, 21 (in Ukrainian).
- Shvaika, O.M. (2015). Znachennia ekoloho-statystychnoi informatsii u formuvanni systemy pokaznykiv ekolohizatsii vyrobnychoi diialnosti promyslovykh pidpriemstv. Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy. 25(4), 115–120 (in Ukrainian).
- Baza danykh Holovnoho upravlinnia statystyky u Lvivskii oblasti [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: http://database.ukrcensus.gov.ua/statbank_lviv/Dialog/statfile.asp?lang=1 (in Ukrainian).
- Ekolohichniy pasport Lvivskoi oblasti za 2015 rik [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://ekologia.lviv.ua/stan-dovkillia/ekolohichniy-pasport> (in Ukrainian).
- Ekolohichniy pasport Lvivskoi oblasti za 2016 rik [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://ekologia.lviv.ua/stan-dovkillia/ekolohichniy-pasport> (in Ukrainian).
- Ekolohichniy pasport Lvivskoi oblasti za 2017 rik [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://ekologia.lviv.ua/stan-dovkillia/ekolohichniy-pasport> (in Ukrainian).
- U Lvovi pereimaiut polskyi dosvid ochyshchennia stichnoi vody [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://lvivvodokanal.com.ua/2017/09/05/u-lvovi-perejmayut-polskyj-dosvid-ochyshchennya-stichnoji-vody/> (in Ukrainian).

Received 29.09.2017

Received in revised form 23.10.2017

Accepted 26.10.2017