

8. Besser J. M., Ganfield T.J., La-Point T.W. Bioaccumulation of organic and inorganic selenium in laboratory food chain // *Environ. Toxicol. Chem.* – 1993. – Vol. 12, N 1. – P. 57 – 72.
9. Boisson F., Romeo M., Gnassia-Barelli M. Effect of selenium on marine algae // *Mar. Tech. Rep. Ser.* – 1994. – Vol. 79. – P. 13 – 31.
10. Hu M., Yang Y., Martin J.M., Yin K., Harrison P.J. Preferential uptake of Se (IV) over Se (VI) and the production of dissolved organic Se by marine phytoplankton // *Marine Environ. Research.* – 1996. – Vol. 44, № 2. – P. 225 – 231.
11. Kessi J., Ramuz M., Wehrli E., Spycher M., Bachofen R. Reduction of selenite and detoxification of elemental selenium by the phototrophic bacterium *Rhodospirillum rubrum*. // *Appl. Environ. Microbiol.* – 1999. – Vol. 65. – P. 4734 – 4740.
12. Morlon H., Fortin C., Floriani M. et al. Toxicity of selenite in the unicellular green algae *Chlamydomonas reinhardtii*: comparison between effects at the population and sub-cellular level // *Aquat. Toxicol.* – 2005. – Vol. 73, N 1. – P. 65 – 78.
13. Overbaugh J.M., Fall R. Detection of glutathione peroxidases in some microalgae // *FEMS Microbiol Lett.* – 1982. – 13:371-375 27.
14. Overbaugh J.M., Fall R. Characterization of a selenium independent glutathione peroxidase from *Euglena gracilis* // *Plant Physiol.* – 1985. – Vol. 77. – P. 437 – 442.
15. Price N.M., Harrison P.J. Specific selenium containing macromolecules in the marine diatom *Thalassiosira pseudonana* // *Plant Physiol.* – 1988. – Vol. 86. – P. 192 – 199.
16. Qiao X.F., Lan S.H., Lin J.Y. Fluorimetric determination of Se (IV), Se (VI) and total selenium in sea water // *Mar. Sci Bull.* -1985. - 4.-P. 13-17.
17. Reunova Yu.A., Aizdaicher N.A., Khristoforova N.K., Reunov A.A. Growth and ultrastructure of the marine unicellular alga *Dunaliella salina* (Chlorophyta) after chronic selenium intoxication // *Rus. J. of Marine Biology.* – 2007. – Vol. 33, № 3. – P. 166-172.
18. Rhodes L., Burke B. Morphology and growth characteristics of *Chrysochromulina* species (Haptophyceae = Prymnesiophyceae) isolated from New Zealand coastal waters // *New Zealand J. Of Marine and Freshwater Research.* – 1996. – Vol. 30. – P. 91 – 103.
19. Riedel G.F., Sanders J.G., Gilmour C.C. Uptake, transformation and impact of selenium in fresh water phytoplankton and bacterioplankton communities // *Aquat. Microb. Ecol.* – 1996. – Vol. 11, № 1. – P. 43-51.
20. Roux M., Sarret G., Pignot-Paintrand I., Frontecave M., Coves J. Mobilization of selenite by *Ralstonia metallidurans* CH34 // *Appl. Environ. Microbiol.* – 2001. – Vol. 67. – P. 769 – 773.
21. Umysová D., Vítová M., Doušková I., Bišová K. et al. Bioaccumulation and toxicity of selenium compounds in the green alga *Scenedesmus quadricauda* // *BMC Plant Biology.* – 2009. – Vol. 9, №58. – doi:10.1186/1471-2229-9-58: 1-16.
22. Wang Dazhi, Cheng Zhaodi, Li Shaojing, Gao Yahui Toxicity and accumulation of selenite in four microalgae // *Chinese Journal of Oceanology and Limnology.* – 2003. – Vol. 21, № 3. – P. 280 – 285.
23. Wong, D., Oliveira L. Effects of selenite and selenate toxicity on the ultrastructure and physiology of three species of marine microalgae // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* – 1991b. – Vol.48. – P. 1201 – 1211.
24. Yamaoka Y., Takimura O., Fuse H. Biosynthesis of glutathione and environmental factors relating to selenium accumulation by algae // *Program of the First International Marine Biotechnology Conference (IMBC'89).* – Tokyo. – 1989. – P. 63.
25. Zhi-Yong Li, Si-Yuan Guo, Lin Li Bioeffects of selenite on the growth of *Spirulina platensis* and its biotransformation // *Bioresource Technology* – 2003. – Vol. 89. – P. 171 – 176.
26. Zhou Z. G., Liu Z. L. Effects of selenium on lipid peroxidation in *Spirulina maxima* // *Botanica Marina.* – 1997. – Vol. 40. – P. 107 – 102.
27. Zhou Z. G., Liu Z. L. Effects of selenium on the growth and selenium contents of *Spirulina maxima* // *Mar. Sci. Haiyang Kexue.* – 1997. – Vol. 5. – P. 42 – 45.

Владимир І.

Науковий керівник – проф. Дробик Н.М.

ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ВІДХОДАМИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА У М. ТЕРНОПІЛІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Забруднення відходами у наш час в Україні є надзвичайно гострою і актуальною проблемою, що потребує негайного вирішення. Відходи здійснюють негативний вплив на усі системи органів організму людини [5]. Проблема поводження з відходами, у першу чергу – побутовими, гостро стоїть в усіх країнах світу, у тому числі у пострадянських державах, де екологічні питання традиційно вважалися другорядними. Це стосується й України, де рівень розвитку інфраструктури збору, переробки та утилізації сміття є низьким. Збір та переробка відходів, на території України – є важливою екологічною проблемою, через її багаторічну енергетично-сировинну спеціалізацію, а також низький технологічний рівень промисловості. Саме це призводить до утворення та накопичення значної кількості відходів. Способом вирішення питань, пов'язаних з ліквідацією чи обмеженням негативного впливу твердих токсичних відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини в Україні, на рівні держави є реалізація законів України "Про відходи" та "Про

загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами" [4].

Якщо проблему побутових відходів у селі вирішити легше, то інша справа – місто [3]. Сучасне місто – це складний організм з великою кількістю напрямків господарювання. Є серед них завдання і проблеми, що потребують повсякденного вирішення і постійної уваги. Так, благоустрій, включає в себе і очищення міських територій від твердих побутових відходів (ТПВ), та їх утилізацію чи захоронення.

Гостро постає проблема утилізації сміття і в м. Тернополі. Особливо неприваблива картина спостерігається наповесні, коли з-під снігового покриву з'являються терикони побутового сміття, будівельні відходи, інші свідчення екологічного безкультур'я. Якщо збирання і вивезення побутових і частини промислових відходів у Тернополі вдалося вирішити, то проблема утилізації та захоронення їх залишається відкритою [1].

Стаття присвячена розкриттю проблеми забруднення навколишнього середовища у м. Тернополі відходами та пошуку шляхів її вирішення.

Організація сміттєзвалищ – найбільш давній, традиційний та розповсюджений на сьогодні засіб знешкодження відходів. Усе побутове сміття з м. Тернополя вивозять на сміттєзвалище, що розташоване поблизу с. Малашівці (Зборівський район, Тернопільської області). Сміттєзвалище м. Тернополя не відповідає вимогам та санітарно-гігієнічним нормам. Однак, сміттєзвалище облаштоване як простий кар'єр, а не як спеціальна інженерна споруда, та експлуатується з грубими порушеннями природоохоронних та санітарних норм. Сміттєзвалище знаходиться в 2-му поясі зони санітарної охорони Верхньо-Івачівського водозабору і здійснює негативний вплив на продуктивні ґрунтово-гідрологічні горизонти, з яких здійснюють промисловий відбір води для м. Тернополя. Попри офіційні заборони об'єкт продовжують експлуатувати, бо іншого варіанту поводження з побутовими відходами поки що у Тернополі не знайдено.

Позитивним у вирішенні екологічної проблеми Малашівського сміттєзвалища – було його закриття. Однак, нелегітимна експлуатація сміттєзвалища продовжується через відсутність нового полігону під тверді побутові відходи, що спричинило загострення як екологічних проблем самого сміттєзвалища, так і проблем з вивозом сміття з м. Тернополя [6].

Виявлено, що найбільшу кількість твердих побутових відходів у м. Тернополі продукує житловий сектор (73,7%), як наслідок неефективного господарювання, а зменшення значної частки промислових відходів I класу небезпеки обумовлене, в основному, зміною технологій, а III класу – закриттям багатьох промислових підприємств [2].

Остаточна обробка відходів, на сьогоднішній день, свідчить про їх захоронення або спалювання. Обидва цих види остаточної обробки відходів негативно впливають на навколишнє середовище. Розміщення відходів на звалищах призводить до виділення метану – одного з парникових газів і найнебезпечніших хімічних речовин. Спалювання відходів супроводжується викиданням газів, що містять небезпечні хімічні речовини, такі як кадмій, ртуть і свинець. Ці токсичні важкі метали можуть впливати на функцію кровотворення, викликати зміни складу периферичної крові, блокувати сульфгідрильні групи, спричиняти канцерогенний, генетичний та інші віддалені біологічні ефекти. Біохімічне розкладання матеріалу звалища може супроводжуватися появою осередків виділення тепла на підвищення температур до 75 °С, що підвищує ризик самозаймання відходів. Гниття матеріалу твердих побутових відходів супроводжується поширенням запаху на відстань більше 1 км. Усе це в комплексі негативно впливає на довкілля і спричинює погіршення стану здоров'я населення [3].

Вирішення проблем утилізації відходів м. Тернополя можливе завдяки спорудженню та експлуатації сміттєпереробних заводів. Один із таких проектів був запропонований британською компанією «EWS». В основі технології такого заводу лежить *піроліз* – термічне розкладання органічних сполук без доступу повітря. Це дозволить не лише утилізувати сміття шляхом піролізу, а й отримати так звану екологічно чисту, «зелену» електроенергію, яка може використовуватися для теплопостачання, енергетичних потреб підприємств тощо [7].

Реалізація такого проекту є актуальною, оскільки за допомогою такого сміттєпереробного заводу можливим є не лише ефективне розв'язання проблем утилізації відходів м. Тернополя і прилеглих територій, а й отримання вторинної сировини чи енергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітичний звіт Тернопільського обласного відділу охорони навколишнього середовища. – Тернопіль, 2006. – 68 с.
2. Екологія Тернополя в цифрах і фактах на межі тисячоліть: [Екологічний бюлетень № 4] / – Тернопіль: Мальва – ОСО, 2001. – 176 с.
3. Інформаційний бюлетень екологічного стану м. Тернопіль № 1.– Тернопіль: Мальва – ОСО, 2008. – 18 с.
4. Лопух Г.М. Тернопіль – місто для життя. Міський екологічний бюлетень № 5. / Лопух Г.М., Гринчишина Л.Г., Молодецька С.Є. – Тернопіль: Мальва. – ОСО. – 2011. – 132 с.
5. Міщенко В.С. Світ відходів і Україна в ньому / В.С. Міщенко // Дзеркало тижня. Україна. – 2012. - № 25. – с. 3-4.
6. Робочий проект рекультивації порушених земель на території Малашівської сільської ради Зборівського району Тернопільської області. (Від 18. 07. 2002 р.).
7. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ecoternopil.gov.ua/>