

45. Яворский Л.А. Материалы к флоре гименомицетов окрестностей г. Киева // Мат. по Микологии и фитопатологии : журнал. – 1915. – Вып. 1, № 2. – С. 10-34.
46. Ячевский А.А. Основы микологии / А.А. Ячевский. – М. : Сельхозгиз, 1933. – 1038 с.
47. Bernicchia A. Polyporaceae s.l / A. Bernicchia. – Italia : Ed. Candusso, 2005. – 808 p. – (Fungi Europaei; 10).
48. Bernicchia A. Corticiaceae s.l / A. Bernicchia, S.P. Gorjin. – Italia : Ed. Candusso, 2010. – 1008 p. – (Fungi Europaei; 12).
49. Eriksson J. The Corticiaceae of North Europe / J. Eriksson, K. Hjorstrom, L. Ryvardeen. – Oslo : Fungiflora, 1973-1988. – Vol. 1-8. – 1631 p.
50. Fungi of Ukraine: a preliminary checklist / Eds. D.W. Minter, I.O. Dudka. – Surrey; Kiev, 1996. – 361 p.
51. Gilbertson R.L. North American polypores / R.L. Gilbertson, L. Ryvardeen. – Vol.1. Abortiporus – Lindtneria. Oslo: Fungiflora, 1986. – Pp. 1-436.
52. Gilbertson R.L. North American polypores / R.L. Gilbertson, L. Ryvardeen. – Vol. 2. Megasporoporia – Wrightoporia. Oslo: Fungiflora, 1987. – Pp. 437-885.
53. Holec J. Interesting macrofungi from the Eastern Carpathians, Ukraine and their value as bioindicators of primeval and near-natural forests / J. Holec // Mycologia Balcanica, 2008. – Vol. 5. – Pp. 55-67.
54. Jilich W. The resupinate nonporoid Aphyllophorales of the temperate Northern Hemisphere / W. Jilich, J.A. Stalpers. – Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1980. – 335 p.
55. Kotiranta H. Uhanalaiset Kaavat Suomessa / H. Kotiranta, T. Niemeli. – Helsinki, 1996. – 184 p.
56. Kiffer N. Ecological determinants of fungal diversity on dead wood in European forests / N. Kiffer, F. Gillet, B. Senn-Irlet, D. Job, M. Aragno // Fungal Diversity, 2008 a. – Vol. 30. – Pp. 83-95.
57. Kiffer N. Wood-inhabiting aphylloroid basidiomycetes in Central European forests with different management intensities / N. Kiffer, F. Gillet, B. Senn-Irlet, M. Aragno, D. Job // Canadian Journal of Forest Research, 2008 b. – Vol. 20. – Pp. 73-85.
58. Ryvardeen L., Gilbertson R.L. European polypores / L. Ryvardeen, R.L. Gilbertson. – Part 1. Abortiporus – Lindtneria. – Oslo : Fungiflora, 1993. – Pp. 1-387.
59. Ryvardeen L. European polypores / L. Ryvardeen, R.L. Gilbertson. – Part 2. Meripilus – Tyromyces. – Oslo : Fungiflora, 1994. – Pp. 388-743.
60. Schmidt O. Wood and Tree Fungi. Biology, Damage, Protection, and Use / O. Schmidt. – Heidelberg: Springer, 2006. – 336 p.
61. Yurchenko E.O. The genus Peniophora (Basidiomycota) of Eastern Europe. Morphology, taxonomy, ecology, distribution / E.O. Yurchenko. – Minsk : Edition "Belorusskaya nauka", 2010. – 338 p.

Блинкова Е.И., Иваненко А.Н. Состояние исследованности коадаптивной системы древесных растений и ксилотрофных грибов

Рассмотрено состояние исследования вопроса, касающегося коадаптивной системы древесных растений и ксилотрофных грибов. Проанализированы роль и функции ксилотрофов в генезисе природных лесов и культурфитоценозов. Рассмотрены основные закономерности консортивных связей афиллофороидных грибов в лесных экосистемах.

Ключевые слова: коадаптивная система, афиллофороидные грибы, природный лес, культурфитоценоз.

Blinkova O.I., Ivanenko O.M. State scrutiny of consortium of woody plants and wood-destroying fungi

Condition scrutiny issue of consortium of woody plants and wood-destroying fungi discussed in the article. The role and function of wood-destroying fungi in the genesis of natural forests and cultivated cenosis were analyzed. Basic regularities of consortive links of aphylloroid fungi in forest ecosystems have been considered.

Keywords: consortium system, aphylloroid fungi, natural forest, cultivated cenosis.

УДК 504.054

Доц. Н.Г. Міронова, канд. техн. наук –
Хмельницький національний університет

**ОЦІНЮВАННЯ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ ТА ФІТОТОКСИЧНОСТІ
ЕКОТОПУ ТЕХНОГЕННИХ ОЗЕР МАЛОГО ПОЛІССЯ**

Наведено результати визначення потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання та вмісту стронцію-90 і цезію-137 в екотопі та рослинних угрупованнях техногенних озер Малого Полісся, утворених під час видобування піску земснарядми, а також визначено фітотоксичність води та піщаних субстратів зони літоралі техногенних озер методом біотестування. Радіаційний фон екотопу перебуває у межах норми, фітотоксичність за значенням загального індексу токсичності належить до V класу (норма).

Ключові слова: радіаційний фон, радіонукліди, фітотоксичність, техногенні озера, Мале Полісся.

Вступ. Антропогенна діяльність призводить до зміни структури та якісного складу компонентів навколишнього середовища, що безумовно впливає на життєдіяльність організмів, які населяють конкретні екотопи. Найглибші зміни виникають під час видобування корисних копалин, особливо відкритим способом, оскільки вони пов'язані із зміною літогенної основи, рельєфу, гідрогеологічних та ґрунтових умов тощо. Також під час видобувної діяльності підлягають знищенню природні біоценози, відновлення яких після експлуатації родовищ проходитиме вже у нових екотопічних умовах, причому ці нові умови, зазвичай, є відмінними і потенційно токсичними відносно біоти, що може пригнічувати або унеможливити процеси відновлення рослинності природним або штучним шляхом.

В умовах девастрованих територій оцінка радіаційного фону та ступеня токсичності техногенно перетворених екотопів є найважливішою умовою у прогнозуванні їх придатності для відновлення біоценозів піл час рекультиватії або природнього самозаростання. Такі дослідження є актуальними для оцінювання гідро- та едафотопу техногенних водойм, що утворились на місцях обводнених кар'єрів з видобування піску на території Малого Полісся.

Особливості геологічної будови Малого Полісся сприяли формуванню широкої сировинної бази для розвитку видобувної галузі. Сьогодні тут видобувають кам'яне вугілля, торф, пісок, глину [1]. Видобування будівельних матеріалів здійснюється переважно відкритим способом, а у місцях близького залягання ґрунтових вод до поверхні пісок видобувають із обводнених кар'єрів, які після припинення експлуатації родовища залишаються у вигляді техногенних озер із специфічними характеристиками улоговини та берегової лінії.

Порушення літогенної основи ландшафту та оголення субстрату, який може містити радіоактивні та токсичні сполуки, обумовлює необхідність комплексного вивчення утвореного гідро- та едафотопу для розроблення фітомеліоративних заходів та напрямків подальшого використання техногенних озер.

Постановка завдання. Провести визначення потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання (ПЕД), щільності потоку β-частинок та вмісту стронцію-90 і цезію-137 в екотопі техногенних озер Малого Полісся, а також дослідити ступінь фітотоксичності води та піщаних субстратів літоральної зони.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдання використували методи: аналітичні, інструментальні, описові, статистичні, біотестування. Потужність еквівалентної дози та щільність потоку β -частинок визначали радіометром-дозиметром гама-бета-випромінювань РКС-01 "Стора", питому активність цезію та стронцію – на гама-бета спектрометрі СЕ-ГБ-01"АКП"63(Г)-150(Б). Оцінювання токсичності водного середовища, субстрату берегової зони техногенних озер проводили з використанням методу біотестування. Значна частина методик з біотестування ґрунтів базується на визначенні токсичності водної витяжки з ґрунту. Але низка параметрів, наприклад, таких як вплив нерозчинних у воді забруднювачів, гранулометричний склад, не можуть бути адекватно оцінені за результатами елюатного біотестування. Тому набувають поширення контактні методи біотестування, що передбачають безпосередній вплив об'єкта тестування на тест-організм, для цього, згідно з літературними даними, застосовують вищі рослини, хробаки тощо [2]. У зв'язку з цим, ми як тест-культуру застосували насіння редису (*Raphanus sativus L. var. radicula Pers*), яке характеризується високим рівнем чутливості і його часто використовують у біотестуванні [3, 4].

Визначення фітотоксичності донних відкладів та ґрунту проводили пророщуванням насіння редису кількістю 100 шт. на субстратах протягом 7 діб за температури 22-23 °С. Для цього проби піщаних субстратів поміщали у чашки Петрі, зволожували відстояною водопровідною водою до сметаноподібного стану та висівали насіння редису. Контролем слугував стерильний пісок. У процесі пророщування субстрати зволожували однаковою кількістю відстояної водопровідної води температурою 20 °С. За результатами дослідження визначали схожість, морфометричні параметри проростків та їх масу. Оцінювання токсичності води проводили аналогічно до умов попереднього досліді висіванням насіння редису кількістю 100 шт. Зволоження зразків проводили водою з озер, контроль поливали відстояною водопровідною водою.

Результати дослідження. Під час видобування корисних копалин відкритим способом можливе техногенне підвищення радіаційного фону внаслідок зміни розподілу природних джерел радіонуклідів, зумовленої винесенням на поверхню глибинних порід, якщо вони мають більші концентрації радіонуклідів, ніж поверхневий шар.

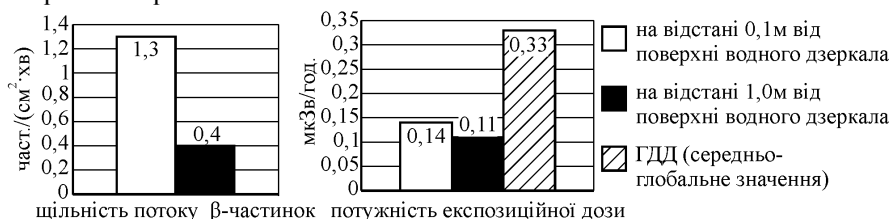


Рис. 1. Середні значення ПЕД та щільності потоку β -частинок на поверхні водного плеса техногенних озер Малоого Полісся

Визначення потужності еквівалентної дози та щільності потоку β -частинок проводили над площею водного плеса техногенних озер на відстані від поверхні 0,1 м та 1,0 м. Отримані результати (рис. 1) свідчать про відсутність перевищення середньоглобального значення ПЕД та фонових значень (для цієї тери-

торії вони становлять 8-14 мк³/год.) над поверхнею водного дзеркала водоєм. Щільність потоку β -частинок на різних відстанях від поверхні водного плеса також характеризується низкими значеннями. Водночас, на більшій відстані (1,0 м) фіксуються менші значення як ПЕД, так і щільності потоку β -частинок. У прибережній зоні вимірювання здійснювали в інтервалах 0 м, 10 м, 20 м, 30 м, 40 м та 50 м від урізу води на висоті 0,1 м та 1,0 м від поверхні (рис. 2).

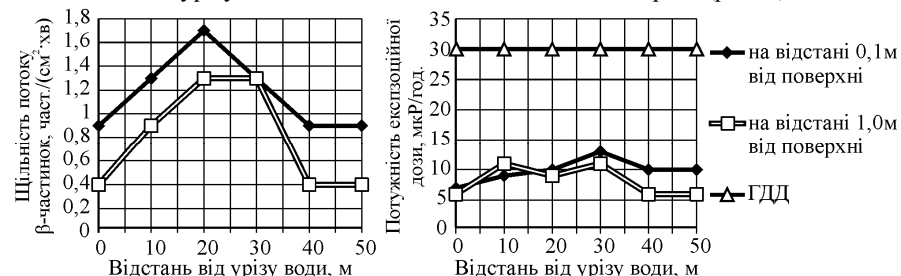


Рис. 2. Середні значення ПЕД та щільності потоку β -частинок у береговій зоні техногенних озер

Прибережний екотоп техногенних озер має допустимі значення ПЕД та щільності потоку β -частинок, оскільки діапазони зміни цих параметрів знаходяться у межах відповідно 6-13 мк³/год. та 0,4-1,7 част./(см²·хв). Оскільки із зменшенням висоти значення цих параметрів так само збільшуються, як і над поверхнею водного плеса, то такий розподіл можна вважати характерним загалом для екотопу техногенних озер Малоого Полісся.

Основними дозоутворювальними радіонуклідами техногенного походження на сьогодні є стронцій-90 та цезій-137. Визначений вміст у воді техногенних озер Малоого Полісся не перевищує відповідно для стронцію – 1,80 Бк/кг, цезію – 1,85 Бк/кг. Враховуючи те, що норма для питної води становить 2 Бк/кг, вода техногенних озер є безпечною і придатна для рекреаційного використання. Оскільки вважають, що зовнішнє опромінення від поверхні води стає небезпечним для організму людини лише у разі концентрації цезію-137 вище від 4,6·10⁻⁷ Ки/дм³ [5], у визначеній кількості цей радіонуклід не може створювати небезпечного радіаційного навантаження в екотопі досліджуваних озер. Вміст цезію-137 та стронцію-90 у донних відкладах зони літоралі, на якій формуються фітоценози вищої водної рослинності, не перевищує відповідно 2,92 та 9,11 Бк/кг.

Як відомо, між хімічним складом рослин та елементним складом середовища існує тісний зв'язок. У випадку вищих водних рослин основна маса хімічних елементів надходить із донних відкладів та водного середовища. Значна ємність поглинання радіонуклідів рослинами та включення їх у біологічний кругообіг є потужним біогеохімічним бар'єром на шляху міграції радіонуклідів. Радіонукліди з великим періодом напіврозпаду, зокрема цезій-137 та стронцій-90, будучи хімічними аналогами калію та кальцію відповідно, відрізняються високою біологічною активністю та рухомістю. У зв'язку з цим, було проведено визначення їх питомої активності у рослинах-ценозоутворювачах, що домінують за біомасою та чисельністю (табл. 1) у фітоценозах озер і належать до різних еколо-

гічних груп – повітряно-водної (очерет звичайний, осока гостра), зануреної (кушир занурений), із плавучим листям (рдест плаваючий).

Табл. 1. Середня питома активність стронцію та цезію у рослинах техногенних озер Малоого Полісся, Бк/кг

Вид	Радіонуклід	
	цезій	стронцій
Очерет звичайний	2,96	9,81
Осока гостра	3,23	9,85
Кушир занурений	3,98	10,6
Рдест плаваючий	3,88	10,5

Найменші концентрації радіонуклідів зафіксовані у представників повітряно-водної екологічної групи, більші – у занурених рослинах, що може обумовлюватись фізіологічними особливостями рослин різних екологічних груп, оскільки представники повітряно-водної екологічної групи поглинають радіонукліди, здебільшого, кореневою системою, на відміну від занурених рослин, у яких контакт з гідротопом відбувається по всій довжині рослини. Для визначення загального ступеня придатності неоекотопу для відновлення та розвитку рослинного покриву проводили визначення фітотоксичності складових середовища, які піддалися змінам і з якими контактують рослини, – води та піщаного субстрату техногенних озер.

Як відомо, токсичність належить до біологічних характеристик і комплексно може визначатись тільки з використанням живих організмів, оскільки концентрації окремих забруднювальних речовин (наприклад, важких металів, радіонуклідів тощо), які визначають аналітичними методами, не дають можливості оцінити комплексний екологічний вплив різних поллютантів на живі організми та придатність середовища для відновлення біоценозу на деастрованих ділянках. Крім того, базуючись на ефективності гомеостатичних механізмів живих організмів, метод дає змогу виявити присутність стресового впливу раніше, ніж це можна зробити з використанням аналітичних методів визначення концентрацій індивідуальних токсикантів. Біоіндикатори дають точну інтегральну картину щодо комплексного впливу складових середовища існування живих організмів в екосистемі у показниках, які мають біологічний сенс [6]. Методи біотестування все частіше використовують для визначення токсичності повітря, води, ґрунтів [7-11], оскільки зазначені об'єкти, зазвичай, містять велику кількість інгредієнтів, токсикологічні властивості яких не завжди характеризуються простою сумою властивостей кожного з них, крім того складові екотопу часто забруднені нестійкими продуктами, визначати які аналітичними методами вчасно не завжди вдається. З огляду на це, у світовій практиці методу біотестування все більше відводиться роль скринінгу забруднень [12].

Результати визначення проростання та морфометричних показників паростків наведено в табл. 2.

Загалом розбіжність у схожості між контролем і дослідними зразками не перевищує 15 %. Для аналізу показників росту проростків їх корені та пагони за параметром довжини розподіляли за групами: 1 – низький рівень росту (довжина 0,1 см – 4,0 см); 2 – середній рівень росту (довжина 4,1 см – 7,0 см); 3 – високий

рівень росту (довжина 7,1 см – 12,0 см); 4 – дуже високий рівень росту (довжина більше ніж 12 см). Аналіз отриманих даних (рисунки 3-4) свідчить про те, що у пагонах довжина змінювалась у межах чотирьох груп, а у коренях не було зразків із довжиною більше ніж 7 см, тому остання група (дуже високий рівень росту) у коренях на діаграмі відсутня. У дослідних зразках відсоток пагонів першої групи (низького рівня росту) був на 1-9 % більший, ніж у зразках контролю, а відсоток пагонів четвертої групи на 5-20 % менший, ніж у дослідних зразках.

Табл. 2. Проростання насіння та морфометричні показники паростків

Параметри	Субстрат літоралі озер				Вода озер			
	контроль		зразок		контроль		зразок	
	пагін	корінь	пагін	корінь	пагін	корінь	пагін	корінь
Схожість насіння, %	73		71		68		58	
% інгібування	2,7				14,7			
Сума довжин, см	606,0	219,3	516,0	204,8	503,5	230,9	406,6	194,8
Середня довжина, см	8,3	3,0	7,3	2,9	7,4	3,4	7,0	3,3
Загальна маса, г	5,553	2,044	4,193	1,834	3,954	1,841	3,036	1,428
Середня маса, г	0,076	0,028	0,059	0,026	0,058	0,027	0,052	0,025



Рис. 3. Шкала росту пагонів та стебла при біотестуванні піщаного субстрату, %

Рис. 4. Шкала росту пагонів та стебла при біотестуванні води озер, %

Розподіл довжин коренів за групами у контрольному зразку та піщаному субстраті аналогічний, оскільки в контролі зразків, що належать до груп середнього та високого рівня росту відповідно на 6 та 7 % більше, ніж у зразках піщаного субстрату. Під час біотестування води озер виявлено, що розподіл за довжиною коренів за групами у контрольному і дослідному зразку майже однаковий. Загальний індекс токсичності (ІФТ) складових екотопу техногенних озер Малоого Полісся визначали за методикою [13] як середнє арифметичне значень тест-функцій, які розраховували за формулою:

$$IT = (IT_{досл.} / IT_{контр.}), \quad (1)$$

де: $IT_{досл.}$, $IT_{контр.}$ – значення тест-відгуку відповідно у досліді та контролі.

Результати розрахунку наведено в табл. 3.

Згідно зі шкалою Кабірова [13], розраховані загальні індекси токсичності належать до V класу – норма ($IT\Phi = 0,91 - 1,1$), тому екотоп техногенних озер Малоого Полісся можна вважати нетоксичним, оскільки його складові, що підлягали змінам, фітотоксичним ефектом не володіють.

Табл. 3. Індекси токсичності піщаного субстрату та води техногенних озер Малеого Полісся

Назва тест-функції	Індекс токсичності піщаного субстрату літоралі озер	Індекс токсичності води озер
Схожість насіння	0,97	0,85
Довжина пагона	0,88	0,95
Маса пагона	0,78	0,90
Довжина кореня	0,97	0,97
Маса кореня	0,93	0,93
Загальний індекс токсичності (ІФТ)	0,91	0,92

Висновок. Визначення радіаційного фону та вмісту основних дозуювальних радіонуклідів у складових екотопу техногенних озер показали, що ПЕД на різних відстанях від поверхні водного плеса та на ділянках прибережної зони озер змінюється в межах від 0,06 до 0,14 мк³/год., що не перевищує середньоглобальне та фонове значення для цієї території. Щільність потоку бета-частинок є низькою і становить 0,4-1,7 част./см²·хв). Визначено, що із збільшенням висоти як над поверхнею водного плеса, так і над поверхнею прибережного субстрату, значення цих параметрів зменшуються, що дає змогу вважати такий розподіл характерним для екотопу техногенних озер Малеого Полісся.

Питома активність найбільш поширених техногенних радіоактивних елементів стронцію-90 та цезію-137 у воді, субстраті літоралі та основних ценозоутворювальних видах рослин знаходиться на низькому рівні.

Визначені загальні індекси токсичності складових екотопу належать до V класу – норма (ІТФ = 0,91 – 1,1) і для субстрату літоралі та води озер мають значення відповідно 0,91 та 0,92. З огляду на це, екотоп техногенних озер Малеого Полісся є нетоксичним, оскільки ті його складові, що підлягають змінам внаслідок видобувної діяльності, фітотоксичним ефектом не володіють.

Література

1. Маринич О. М. Фізична географія України : підручник / О.М. Маринич, П.Т. Шищенко. – К. : Вид-во "Знання", 2005. – 511 с.
2. Галицкая П.Ю. Контактный метод биотестирования для оценки качества почв / П.Ю. Галицкая, С.Ю. Селивановская, Б. Х. Шафигуллин // *Фундаментальные достижения в почвоведении, экологии, сельском хозяйстве на пути к инновациям.* – М. : Изд-во "МАКС Пресс", 2008. – С. 177-180.
3. Лисовицкая О.В. Фитотестирование: основные подходы, проблемы лабораторного метода и современные решения / О.В. Лисовицкая, В.А. Терехова // *Доклады по экологическому почвоведению.* – 2010. – № 1. – С. 1-18. [Электронный ресурс]. – Доступный с http://istina.msu.ru/media/publications/articles/d75/5bf/1053060/Lisovitskaya_Terekhova_.pdf.
4. Багдасарян А.С. Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.16 – "Экология" / А.С. Багдасарян. – Ставрополь, 2005. – 20 с.
5. Марей А.Н. Санитарная охрана водоемов от загрязнения радиоактивными веществами / А.Н. Марей. – М. : Атомиздат, 1975. – 224 с.
6. Вайнерт Э. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Э. Вайнерт, Р. Вальтер, Т. Ветцель / под ред. Р. Шуберта : пер. с нем. Г.И. Лойдиной, В.А. Турчаниновой. – М. : Изд-во "Мир", 1988. – 350 с.
7. Киреева Н.А. Комплексное биотестирование для оценки загрязнения почв нефтью / Н.А. Киреева, М.Д. Бакаева, Е.М. Тарасенко // *Экология и промышленность России.* – 2004. – № 2. – С. 26 – 29.

8. Губачов О. І. Особливості використання рослин для біотестування ґрунтів з метою визначення рівня екологічної безпеки промислових територій / О.І. Губачов // *Нові технології: інформаційні технології та системи, обчислювальна техніка, автоматизація* : наук. вісник КУЕГТУ. – 2010. – № 3 (29). – С. 164 – 171.

9. Архипчук В.В. Применение комплексного подхода в биотестировании природных вод / В.В. Архипчук, М.В. Малиновская // *Хімія і технологія води* : наук. журнал. – 2000. – № 4 (22). – С. 428-443.

10. Франчук Г.М. Моніторинг стану атмосферного повітря зони аеропорту на підставі результатів досліджень атмосферних опадів / Г.М. Франчук, А.М. Антонов, С.М. Маджд, Н.В. Рахімбердіна // *Вісник Національного авіаційного університету* : наук. журнал. – 2005. – № 3. – С. 164 – 167.

11. Бешлей С.В. Оцінка токсичності субстратів відвалів вугільних шахт методом біотестування / С.В. Бешлей, В.І. Баранов, С.П. Ващук // *Науковий вісник НЛТУ України* : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.12. – С. 98-102.

12. Dyatlov S. Comparison of Ukrainian standard methods and new microbiotests for water toxicity assessment // *New microbiotests for routine toxicity screening and Biomonitoring*; edited by Guido Persoone, Colin Janssen and Wim De Coen. – Amsterdam : Kluwer Academic Publishers, 2000. – Pp. 229-232.

13. Кабиров Р.Р. Альтестирование и альгоиндикация (методические аспекты, практическое использование) / Р.Р. Кабиров. – Уфа : Изд-во Башк. пед. ун-та, 1995. – 125 с.

Миронова Н.Г. Оценка радиационного фона и фитотоксичности экотопа техногенных озер Малеого Полесья

Приведены результаты определения мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения и содержания стронция-90 и цезия-137 в экотопе и растительных сообществах техногенных озер Малеого Полесья, образовавшихся при добыче песка земснарядами, а также определена фитотоксичность воды и песчаных субстратов зоны литорали техногенных озер методом биотестирования. Радиационный фон экотопа находится в пределах нормы, фитотоксичность по значению общего индекса токсичности относится к V классу (норма).

Ключевые слова: радиационный фон, радионуклиды, фитотоксичность, техногенные озера, Малое Полесье.

Mironova N.G. Estimation of radiation background and phytotoxicity of ecotope of technogenic lakes of Small Polesye

In the article results of determination of power of equivalent dose of photonic ionizing radiation and contents of strontium-90 and caesium-137 in an ecotope and vegetable associations of technogenic lakes of Small Polesye, appearing at the booty of sand hydraulic dredgers, are represented. Also identified phytotoxicity of water and sand substrates littoral zone of technogenic lakes by bioassay method. A radiation background of ecotope is within normal limits, phytotoxicity by value general toxicity index refers to the V class (norm).

Keywords: radiation background, radionuclides, phytotoxicity, technogenic lakes, Small Polesye.

УДК 628.4:544.4

Проф. Л.І. Челядин, д-р техн. наук –
Івано-Франківський НТУ нафти і газу

ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ТА ЇХ ЗМЕНШЕННЯ МЕТОДОМ ОЧИЩЕННЯ КОМУНАЛЬНИХ СТІЧНИХ ВОД

Наведено кількість стічних вод та методи очищення забруднених комунальних стоків. Досліджено зменшення забруднювальних компонентів методом відстоювання, електрокоагуляції і сорбції на вуглецевомінеральних матеріалах. Показано, що завдяки запропонованій технології очищення, у стічних водах зменшується кількість забруднень, оскільки зменшується показник ХСК на 200-300 одиниць.

Ключові слова: доквілля, адсорбція, очищення, стічна вода, технології.