

для обох реагентів, але якість мікроскопії була чіткішою і дозволила добре вивчити структуру клітини за більш короткий термін під час використання метиленового синього. При використанні йоду не відмічалось виявлення включень, ядра та хлоропластів. Виходячи з цього, із двох використаних реагентів метиленовий синій є кращим фарбником, тому що він здатен профарбовувати основні органели клітини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трускавецький Є.С. Цитологія / Трускавецький Є.С. – К.: Вища школа, 2004. – 254с.
2. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию: учебник для вузов / Ченцов Ю.С. – 4-е изд. перераб. и доп. – М: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495с.
3. Практикум по экологии / под ред. С.В.Алексеева. – М.: АО МДС, 1996. – 192с.
4. Корнієнко І.М. Практикум з лабораторних робіт по біології клітини / Корнієнко І.М. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2009. – 61с.

Надійшла до редколегії 12.01.2016.

УДК 502:614.4

ТРОЇЦЬКА О.О., к.б.н., с.н.с.
БСЛОКОНЬ К.В., к.т.н., доцент
МАНІДІНА Є.А., асистент
БАКАРДЖИЄВ Р.О.*, к.т.н., доцент

Запорізька державна інженерна академія

*Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНИХ УТИЛІЗАЦІЙНИХ ЗАВОДІВ

Вступ. У нашій державі та в світі основним напрямком утилізації відходів, що утворюються внаслідок падіння всіх видів сільськогосподарських тварин та ліквідації бродячих і диких тварин, а також конфіскатів, які одержують в процесі переробки тваринної сировини на різних підприємствах (м'ясокомбінатах, забійних пунктах та ін.), є переробка їх на ветеринарно-санітарних утилізаційних заводах (ветсанутильзаводи) на кормові цілі.

Ветсанутильзаводи – це досить великі підприємства, обладнані технологічним устаткуванням, системою очищення стічних вод, забезпечені проточною гарячою та холодною водою, а також дезінфекційними засобами та обладнанням і т.п. Переробка сировини на ветсанутильзаводах здійснюється сухим способом у вакуум-горизонтальних котлах (деструкторах) у три фази, де технологічний процес забезпечує загибель умовно-патогенної мікрофлори при обробці трупної сировини. Таким чином, існуючі режими переробки трупної сировини на ветсанутильзаводах забезпечують одержання високобілкового кормового продукту, а також виконують ще й роботу з утилізації трупної сировини, яку за різними причинами не можна переробляти на корми [1, 2].

Технологічні процеси на сучасних утилізаційних заводах ускладнювалися від початкового знезараження трупної сировини від патогенних мікроорганізмів та факультативно-потенціальних збудників хвороб до її повної утилізації. Однак, і для утилізаційних підприємств, які являють собою базу для підтримання екологічної безпеки і санітарно-гігієнічного режиму, залишається відкритим питання удосконалення організації виробничого процесу у відношенні ступеня його безпеки для довкілля [1-3].

Поряд з економічними значеннями процесу утилізації трупної сировини на ветсанутильзаводах не менш значну роль має задача значного зменшення кількості небажа-

них мікроорганізмів, які надходять у довкілля внаслідок утилізації трупної сировини, та знищення патогенних мікроорганізмів, факультативно-потенціальних збудників хвороб. Ця функція утилізаційних підприємств повинна здійснюватися постійно. Утилізація трупної сировини на ветсанутильзавах являє собою базу для підтримання екологічної безпеки [4].

Однак, навіть така прогресивна форма процесу утилізації трупної сировини, як її переробка на ветсанутильзавах, може стати джерелом екологічної небезпеки для довкілля. Отже, без всебічного наукового обґрунтування проблем екологічно безпечного функціонування ветсанутильзаводів існує небезпека виникнення негативного впливу на довкілля. Але в наукових літературних джерелах надано обмежену інформацію про вплив цих підприємств на екологічний стан навколишнього середовища, що й визначає актуальність подальших досліджень у цьому напрямку.

Постановка задачі. Надати інформацію про вивчення впливу антропогенної діяльності людини з утилізації трупної сировини тваринного походження на спеціалізованому підприємстві (Токмацькому ветеринарно-санітарному утилізаційному заводі) на об'єкти природної екосистеми (прилеглі ґрунти, малу річку, води артезіанських свердловин, шахтних колодязів тощо), що дозволяє на основі встановлених впливів розробити конкретні заходи, необхідні для збереження екологічної безпеки на дослідних територіях та раціонального використання ресурсів.

Результати роботи. У навколишньому середовищі досліджували наступні об'єкти: ґрунти з території очисних споруд, ґрунти з ділянки, яка найближче розташована до виробничої зони ветсанутильзаводу, воду з артезіанських свердловин, які розташовані найближче до ветсанутильзаводу, річкову воду, у яку викидають очищені стічні води, воду з шахтних колодязів, розташованих найближче до заводу, тобто ті об'єкти довкілля, що безпосередньо або опосередковано підлягають впливу такого емісійного джерела забруднення, як Токмацький ветсанутильзавод.

На рис.1, 2 надано гістограми, які відображають отримані результати бактеріологічних досліджень ґрунтів.

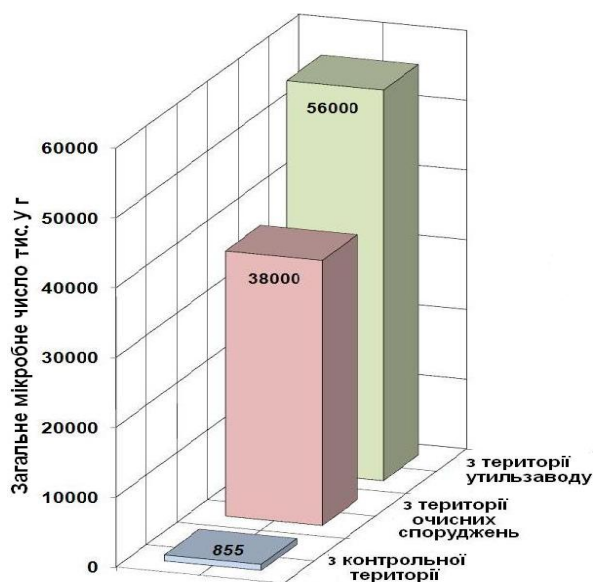


Рисунок 1 – Загальне мікробне обсіменіння ґрунтів

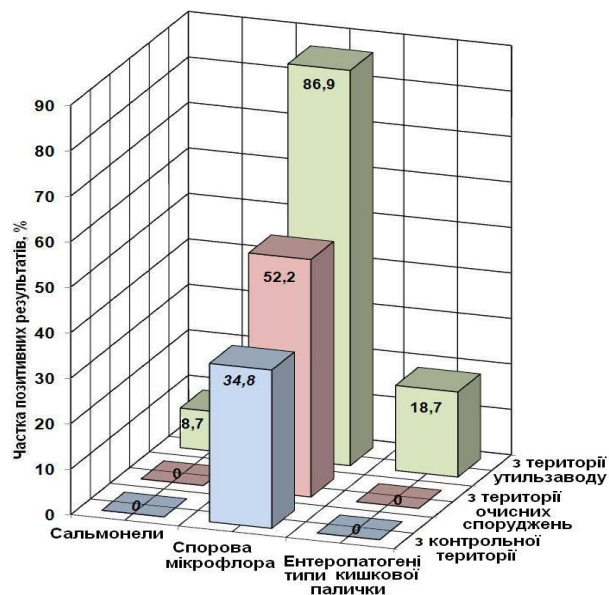


Рисунок 2 – Результати бактеріологічного дослідження ґрунтів

За результатами проведених досліджень показано, що мікробне обсіменіння 1 г ґрунту з території заводу, а також колі-титр характерні для забрудненого ґрунту й від-

різняються від контрольних об'єктів. Відсоток виявлення спорової мікрофлори у пробах ґрунту, відібраних з території ветсанутильзаводу, складав $86,9 \pm 1,7\%$ (сибірської виразки не виявлено), що у 2,5 рази більше, ніж у контрольних пробах ($34,8 \pm 10,1\%$). У цих пробах були також виявлені сальмонели ($8,7 \pm 0,2\%$) та ентеропатогенні типи кишкової палички ($18,9 \pm 10,2\%$), що пояснюється фактом тимчасового зберігання трупної сировини на майданчику на території утильзаводу, з якого мікрофлора потрапляє до близько розташованих ґрунтів і забруднює їх патогенною мікрофлорою. Тому необхідно ліквідувати або значно удосконалити майданчик для зберігання трупної сировини на території утильзаводу, який є осередком та джерелом потрапляння у довкілля (ґрунт) небажаної мікрофлори.

Дослідження показали, що в пробах ґрунту з території очисних споруд сальмонели та ентеропатогенні типи кишкової палички не виявлені.

Проведені дослідження по визначенню бактеріологічних показників води з близько розташованої артезіанської свердловини, з якої постачається вода на господарчі потреби ветсанутильзаводу, та з кранів сировинно-роздільного і апаратного відділень показали, що проби води, відібраної з артезіанської свердловини, мали показники за загальним мікробним числом майже у 2 рази нижчі (27 ± 12 тис. в 1 мл), ніж проби тієї самої води, але що витікає з кранів (46 ± 14 тис. в 1 мл). Патогенної мікрофлори в жодній з досліджуваних проб виявлено не було. Визначене підвищення загальної кількості мікроорганізмів у пробах води з кранів сировинно-роздільного та апаратного відділень пояснюється тим, що артезіанська вода, проходячи крізь водопровідну мережу, забруднюється мікрофлорою, що присутня на внутрішніх поверхнях труб.

Таким чином, можна зробити висновок, що вода з водоносного горизонту, який знаходиться найближче до виробничої зони і з якого саме й здійснюється водопостачання заводу, не підлягає бактеріальному забрудненню від такого потенційного джерела алохтонної мікрофлори, як ветеринарно-санітарний утилізаційний завод.

За результатами проведених досліджень встановлено, що загальне мікробне число у стічній воді з брудної зони складає $842 \cdot 10^8 \pm 822 \cdot 10^6$ тис. мікробних тіл у 1 мл. З проб було виділено: ентеропатогенні типи кишкової палички – $75,0 \pm 13,6\%$; протеї – $61,7 \pm 11,3\%$; сальмонели – $39,8 \pm 12,1\%$; спорова мікрофлора – $65,0 \pm 7,1\%$; кокова мікрофлора – $66,7 \pm 12,3\%$; інша умовно-патогенна мікрофлора – $50,0 \pm 7,1\%$.

Встановлено, що для проб стоків, які відбирали після змішування їх з двох зон („брудної” та „чистої”), загальне мікробне число склало $592 \cdot 10^4$ тис. в 1мл. Було виявлено: ентеропатогенні типи кишкової палички – $66,7 \pm 11,0\%$; протеї – $75,0,7 \pm 4,3\%$; сальмонели – $41,5 \pm 9,5\%$; спорова мікрофлора – $70,0 \pm 4,2\%$; кокова мікрофлора – $37,0 \pm 4,1\%$; інша умовно-патогенна мікрофлора – $29,2 \pm 7,5\%$.

Отримані дані свідчать про те, що стоки, які надходять з „брудної” зони в процесі з'єднання з іншими стічними водами ветсанутильзаводу, забруднюють їх, що призводить до значного обміненія різною мікрофлорою.

На рис.3, 4 графічно представлено результати бактеріологічних досліджень стічних вод на різних етапах їх очищення.

Після проходження системи очисних споруджень загальне мікробне число коливається від 5,5 до 552 тис. мікробних тіл у 1 мл. Виявлено ентеропатогенні типи кишкової палички – $15,0 \pm 16,0\%$; протеї – $7,0 \pm 14,5\%$. Сальмонели, спорову мікрофлору, кокову мікрофлору та іншу патогенну мікрофлору (збудники сібірської виразки, бруцельозу) не виявлено. Таким чином, існуюча система очищення стічних вод Токмацького ветсанутильзаводу забезпечує достатній ступінь очищення стоків, що дозволяє використовувати очищені стічні води для зрошування полів.

З метою визначення можливого впливу на річкову воду очищених стоків ветсанутильзаводу було відібрано проби вище випуску стоків та нижче спуску стічних вод у різні

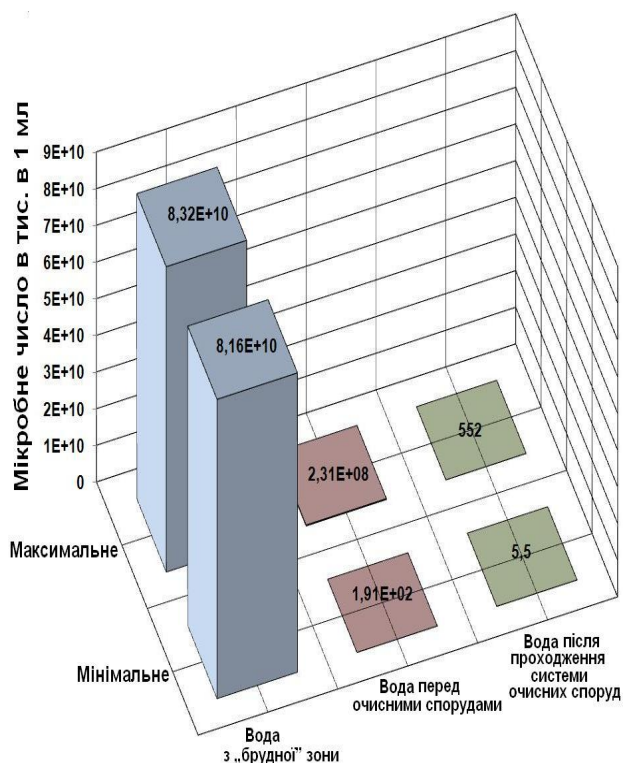


Рисунок 3 – Загальне мікробне число в пробах стічної води на різних етапах знезараження та очищення, тис. в 1 мл

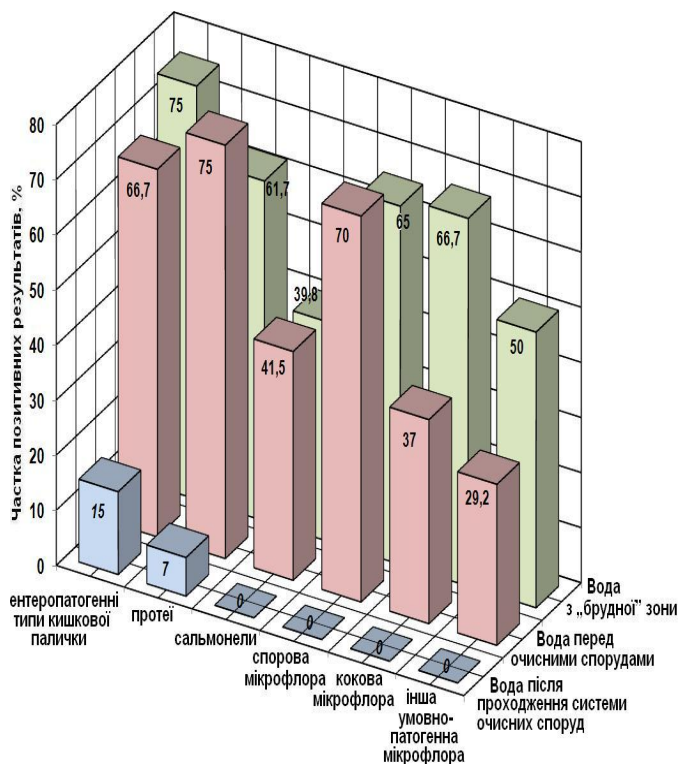


Рисунок 4 – Результати бактеріологічного дослідження проб стічної води на різних етапах знезараження та очищення

періоди року. Визначено, що існують розбіжності у бактеріологічних показниках річкової води, відібраної до випуску стічних вод, та річкової води, яку відбирали в місці викиду стоків після очисних споруджень. Так, середнє мікробне число річкової води до надходження у річку стоків коливається від 0,12 до 1,1 тис. мікробних тіл у 1 мл, коли-індекс 125-240, а після спуску стічних вод – від 1,5 до 13 тис. мікроорганізмів у 1 мл, а коли-індекс 855-1300. Представників патогенної мікрофлори та гельмінтів не було виявлено. Визначене підвищення показників у пробах річкової води вказує на необхідність обов'язкового проведення термічної обробки стічних вод з „брудної“ зони заводу перед потраплянням їх до очисних споруд. Отже, тільки за умов повноцінного функціонування всіх етапів системи очищення стоків можливо запобігти негативного впливу на екологічний стан водоймища.

З метою встановлення впливу стоків заводу на природні води (грунтові з колодязів та поверхневі з р. Мала Токмачка) проводилося вивчення хімічного складу води шахтних колодязів, розташованих нижче від потоку руху ґрунтових вод, в 600-800 м від очисних споруд та води з р. М. Токмачка, яку відбирали в місці, де здійснюються викиди води після проходження системи очищення, та у місці, розташованому на 300-500 м вище за течією. Результати хімічного дослідження надано у табл. 1.

Вода, яку відбирали в місці викидів з очисних споруд, містить більшу кількість нітритів, нітратів та сульфатів, ніж проби річкової води, яку відбирали вище викидів з очисних споруд, що обумовлено наявністю у стічних водах цих речовин навіть після про-

Таблиця 1 – Хімічні дослідження води шахтних колодязів та р. Мала Токмачка

Місце відбору проб	Показники			
	нітрити, мг/л	нітрати, мг/л	сульфати, мг/л	окиснюваність, мг/дм ³
Шахтний колодязь №1 /до 800 м від очисних споруд/	0,06±0,02	5,1±0,6	8,23±0,15	4,0±0,2
Шахтний колодязь №2 /до 600 м від очисних споруд/	0,09±0,01	7,3±0,3	9,25±1,1	7,1±0,7
р. Мала Токмачка				
- в місці найменшої відстані від очисних споруд	0,15±0,05	9,0±0,6	10,5±1,6	8,0±1,0
- 300-500 м вище очисних споруд	0,02±0,01	2,5±0,4	8,0±0,7	6,0±0,4

ходження системи очищення, але всі досліджувані проби води за хімічним складом були у межах норми. Ґрунтові води з шахтних колодязів за хімічним складом також відповідали нормі.

Результати хімічного дослідження води з артезіанської свердловини ветсанутильзаводу та контрольних свердловин, розташованих на різній відстані від виробничої території, надано у табл.2.

Таблиця 2 – Результати хімічних досліджень води з артезіанських свердловин

Показники	Свердловина заводу	Контрольні свердловини			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Запах у балах	1	1	1	1	1
рН	6,5 ± 0,5	6,1 ± 0,3	6,3 ± 0,1	6,0 ± 0,4	6,4 ± 0,2
Присмак у балах	1	1	1	1	1
Прозорість, мг/л	0,9 ± 0,3	1,0 ± 0,2	1,1 ± 0,1	0,9 ± 0,1	1,2 ± 0,05
Азот аміаку, мг/л	0,05 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,01 ± 0,01
Нітрати, мг/л	0,04 ± 0,01	0,02 ± 0,02	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01	0,03 ± 0,01
Нітрити, мг/л	0,03 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,01 ± 0,01
Хлориди, мг/л	13 ± 0,7	15 ± 0,5	17 ± 0,2	16 ± 0,3	14 ± 0,6
Сульфати, мг/л	9,8 ± 0,7	10 ± 0,3	9,9 ± 0,6	10 ± 0,4	9,5 ± 0,8
Сухий залишок, мг/л	470 ± 30	490 ± 10	500 ± 20	480 ± 20	390 ± 50
Загальна жорсткість, мг. екв/л	5,1 ± 0,5	5,2 ± 0,3	5,0 ± 0,6	5,1 ± 0,4	5,3 ± 0,2

Дослідження хімічного складу води з артезіанських свердловин, яку відбирали з різних точок водоносного горизонту у теплий (липень-серпень), перехідний (квітень, жовтень) та холодний (січень-лютий) періоди року, показали, що за хімічними показниками всі проби характеризуються відносною сталістю, також не було виявлено негативного впливу роботи ветсанутильзаводу на хімічні показники води артезіанської свердловини, яка розташована найближче до ветсанутильзаводу.

Для визначення ефективності процесу очищення стоків ветсанутильзаводу проби стічних вод для хімічного аналізу відбирали до проходження через очисні споруди та після очищення стічних вод (табл.3).

Як видно з табл.3, система очищення стічних вод, яка застосовується на Токмацькому ветсанутильзаводі, забезпечує необхідний за нормами ступінь хімічного очищення стоків.

Таблиця 3 – Результати хімічних досліджень стічних вод

Показники	Місце відбору проб					
	До очищення	Після очищення	До очищення	Після очищення	До очищення	Після очищення
1	2	3	4	5	6	7
Запах у балах	5	2	5	1	5	2
pH	6,9±0,7	7,1±0,3	6,3±0,7	7,1±0,2	7,0±0,5	7,1±0,4
Прозорість, мг/л	4,9±1,5	27,3±1,8	4,5±0,4	30±0,1	5,0±0,9	28,6±2,1
Хлориди, мг/л	221,9±9,9	137,6±30,1	229,4±6,7	205,6±9,1	217,9±8,2	189,5±18,1
Сульфати, мг/л	313±0,5	245±0,3	319±0,5	269±0,3	316±0,5	253±0,3
Амоній, мг/л	25±7,4	5,9±2,3	28,9±2,3	4,3±1,8	31,7±1,3	7,7±3,3
Нітрати, мг/л	0,37±0,05	0,26±0,1	3,5±0,4	2,8±0,7	3,6±1,5	3,2±1,0
Нітрити, мг/л	0,13±0,05	0,06±0,02	0,29±0,1	0,05±0,02	0,16±0,02	0,03±0,01
Окиснюваність, мг/дм ³	233,5±5,1	32,3±4,4	229,1±4,5	31,5±5,5	247±3,3	33,3±5,7
Біохімічна потреба у кисні (БПК ₅)	343,2±25	4,7±1	303,6±27	5,7±0,6	313,1±19	5,5±1,3
Зважені сполуки, мг/л	315,5±20	7,5±2	311,8±23	8,3±1	320±18,7	13,1±0,5
Залізо, мг/л	0,06±0,03	0,02±0,01	0,07±0,02	0,03±0,01	0,08±0,01	0,04±0,02

Висновки.

1. Мікробне обсіменіння 1 г ґрунту території, яка прилягає до виробничої зони ветсанутильзаводу, а також колі-титр відрізняються від контрольних результатів, відсоток виявлення спорової мікрофлори складає 86,9±1,7% (сибірської виразки не виявлено). В цих пробах наявні сальмонели та ентеропатогенні типи кишкової палички.

2. Води водоносного горизонту не забруднені алохтонною патогенною мікрофлорою від такого потенційного джерела, як ветсанутильзагод. Вода, відібрана в місці викидів у річку стоків з очисних споруд ветсанутильзаводу, містить більшу кількість нітритів, нітратів та сульфатів, що обумовлено наявністю у стічних водах цих речовин навіть після проходження очисних споруд. Також відзначено підвищення середнього мікробного числа та колі-індексу у пробах річкової води, відібраної у місті випуску стоків.

3. Без урахування екологічної складової подальше зниження екодеструктивного впливу на довкілля від технологічного процесу утилізації трупної сировини на спеціалізованих підприємствах неможливе. Перед ветсанутильзаводами, які є передовими підприємствами з утилізації тваринних відходів, постає задача значного удосконалення організації виробничого процесу та технологій очищення стоків і викидів з метою підвищення рівня екологічної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Утилизация павших животных / под ред. Л.А.Седова; пер. с нем. В.В.Цветкова. – М.: Колос, 1982. – 332с.
2. Троїцька О.О. Оцінка впливу процесу виробництва м'ясо-кісткового борошна та утилізації решток тварин на екологічний стан оточуючого середовища / Троїцька О.О. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. Гжицького. – Львів: ЛКТ ЛНАВМ. – 2006. – Том 8, №4 (31). Частина 1. – С.137-141.
3. Троїцька О.О. Екологічні аспекти проблеми утилізації трупної сировини тваринного походження / Троїцька О.О. // Науковий вісник Львівської національної академії ве-

- теринарної медицини ім. Гжицького. – Львів: ЛКТ ЛНАВМ. – 2007. – Том 9, №1 (32). – С.143-149.
4. Троїцька О.О. Удосконалений технологічний процес виробництва кормів тваринного походження / Троїцька О.О. // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТАУ. – 2009. – Вип. 9, том 1. – С.56-61.

Надійшла до редколегії 28.12.2015.

УДК 502.175+528.921

ГАЛАТА А.В., к.х.н., доцент
ДРОЗДОВА А.Е., студентка

Дніпродзержинський державний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ ТЕРИТОРІЇ „ЧЕРЕМУШКИ” ТА СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ БАЗ ДАНИХ У ГІС

Вступ. Місто Дніпродзержинськ характеризується вкрай незадовільним екологічним станом внаслідок розташування на його території великої кількості підприємств та хвостосховищ відходів Придніпровського хімічного заводу із підвищеним вмістом природних радіонуклідів. Проведення радіоекологічного моніторингу селітебної частини міста із застосуванням сучасних методів є актуальною та своєчасною проблемою.

Досвід використання ГІС-технологій вітчизняними і закордонними фахівцями вказує на необхідність активного впровадження геоінформаційних систем в усі практичні сфери життєдіяльності людини, отже, і у сферу моніторингу якості навколишнього середовища. Дана робота є частиною систематичного дослідження радіаційного фону селітебної території міста Дніпродзержинськ із застосуванням ГІС-технології [1]. Робота у середовищі геоінформаційної системи ArcGIS-9 надає можливості розміщення, обробки і аналізу просторової інформації [2]. Вивчення складної радіаційної обстановки в межах урбокосистем потребує проведення спеціальних досліджень і створення дієвої системи радіаційного моніторингу на території районів міста із застосуванням сучасних технологій.

Постановка задачі. Метою роботи є проведення екологічного моніторингу житлових територій промислових міст на прикладі м. Дніпродзержинська. Радіоекологічний контроль території урбокосистем полягає у кількісній та якісній оцінці параметрів радіаційної ситуації, яка зумовлена наявністю природних і техногенних джерел радіації з метою оптимізації умов проживання і господарювання в міському середовищі.

Результати роботи. Методи дослідження. Радіоекологічний контроль рівня радіаційного фону території проводили за показниками потужності еквівалентної дози рентгенівського і гамма-випромінювання та щільності потоку бета-частинок із використанням радіометра-дозиметра РКС-01 „СТОРА-ТУ”. Дослідження проводили методом пішохідної гама-зйомки. Загальну площу досліджень, яка складає 2.5 км², встановили з використанням програми ArcMap, представивши досліджувану частину як полігон. Для кожного об'єкта вимірювання проводили у трикратній повторності; для подальшої роботи з даними брали середнє значення дат. Об'єкти, в яких проводили вимірювання радіаційного фону, відмічали на паперовій карті району (М 1:50000), яку підготували з використанням ArcGIS 9. Ця карта містить назви вулиць і номери будинків, трамвайну та залізничну колії та т.п.

Проведено дослідження рівня гамма-фону у селітебній частині міста. Точкам вимірювання присвоєно порядкові номери. Всього проведено 714 вимірювань. На момент проведення досліджень на території пішохідною зйомкою було виявлено місця із підвищеним рівнем радіаційного фону за гамма-випромінюванням. Одержані результати з присвоєними їм порядковими номерами є основою створення електронної бази даних та карт у ГІС міста.