

УДК: 591.553 (477)

ОСОБЛИВОСТІ ЗООЦЕНОЗІВ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЧАЕС У ПІСЛЯВАРІЙНИЙ ПЕРІОД

Д. Вишневецький

Особливості зооценозів Зони відчуження ЧАЕС у післяаварійний період. — Д. Вишневецький. — Формування зооценозів в зоні відчуження ЧАЕС в період після аварії обумовлено, в першу чергу, зняттям антропогенного пресу. В цих умовах спонтанні процеси (зникнення синантропів, поява рідкісних та типових видів, біоценотична регуляція угруповань) призвели до відтворення типових для Полісся природних комплексів. За таких умов, враховуючи велику територію та жорсткий режим охорони, найбільш ефективним використанням зони для збереження біорізноманіття Українського Полісся.

Ключові слова: Зона відчуження ЧАЕС, зооценози, Українське Полісся, ключові види, біорізноманіття.

Адреса: ДСНВП “Екоцентр” МНС України, Вул. Шкільна, 6, Чорнобиль, 03041, Київська обл., Україна.
E-mail: den_post@rambler.ru.

Peculiarities of Zoocenosis in the Exclusion Zone of the Chernobyl Nuclear Power Plant in the After Wreck Period. — D. Vyshnevsky. — Forming of zoocenosis in the zone of exclusion of ChNPP in period after the wreck is caused, in the first place, by a removal of anthropogenic pressure. In these conditions spontaneous processes (disappearing of synanthropic species, appearing of rare and typical species, biocenotic regulation of communities) led to restoration of typical for Polissya region natural complexes. Under such conditions, taking into account a big territory and hard guarding, it's effective to use the zone for preservation of biodiversity of Ukrainian Polissya.

Key words: the exclusion zone of the ChNPP, zoocenosis, Ukrainian Polissya, key species, biodiversity

Address: State Specialized Scientific-&Industrial Enterprise "Chernobyl Radioecological Centre" (SSSIE «ECOCENTRE»), Shkilna str., 6, Chornobyl, 07270, Kyiv region, Ukraine. E-mail: den_post@rambler.ru.

*Что это было? Падение метеорита?
Посещение обитателей космической бездны? Так или иначе,
в нашей маленькой стране возникло чудо из чудес – ЗОНА.
Мы сразу же послали туда войска. Они не вернулись.
Тогда мы окружили ЗОНУ полицейскими кордонами...
И, наверное, правильно сделали...
Впрочем, не знаю, не знаю...*

(Из интервью лауреата Нобелевской премии
профессора Уоллеса корреспонденту RAI [1])

Внаслідок аварії на ЧАЕС біогеоценози Зони відчуження (ЗВ) зазнали дозового навантаження і контамінації радіонуклідами. Випромінювання може змінювати структуру біогеоценозу, у свою чергу біогеоценоз істотно впливає на характер міграції радіонуклідів у середовищі.

Натурні спостереження показали, що тотальна деградація біогеоценозів під впливом радіоактивного випромінювання мала місце лише на невеликих ділянках (таких як “Рудий ліс”) в порівнянні з загальною площею району. Тобто в умовах тривалої дії підвищеного рівня радіації біогеоценоз продовжує функціонувати. Проте він перетворюється на радіаційний біогеоценоз. Тобто на таку екосистему, в цикл обміну речовини якої вбудовані радіонукліди, котрі розподіляються у відповідності до цього, мігруючи по трофічним ланцю-

гам та специфічно концентруючись в різних його компонентах.

З кінця 80-х років і на сьогодні багатьма дослідниками фіксуються масштабні позитивні зміни стану біоценозів Зони відчуження [2, 3]. Відсутність негативних змін була не єдиним наслідком для екосистем на території Зони відчуження. Спостерігається ускладнення структури угруповань, збільшення чисельності окремих видів, появу нових, часто рідкісних, видів [4–6]. Цей комплекс екологічних наслідків (так званих, вторинних) зумовлений зняттям антропогенного пресу, в результаті чого відбулося спонтанне перетворення штучно-господарських ландшафтів усіх типів (з утворенням перелогів, підтопленням лісів та ін.). Ці процеси спостерігаються на 99% території Зони відчуження [7].

Дані наслідки були, прямо кажучи, не прогнозованими. Теоретично, біота є найбільш вразливим для дії іонізуючого випромінювання компонентом ландшафту. Вплив випромінювання на біооб'єкти в цілому негативний (хоча є і позитивні моменти – такі, як радіаційний гормезис). Втім зроблене Д. О. Криволуцьким узагальнення даних спостережень із районів Киштимської аварії та Зони відчуження ЧАЕС [8] виявило досить обмежений вплив випромінювання на біоту. Здебільшого головним фактором збільшення біорізноманіття на цій території виступає відсутність антропогенного впливу.

Ми можемо оцінити масштаб дії цього фактору: за розрахунками Л. І. Францевича [2] тільки з території 30-км зони ЧАЕС було евакуйовано 135 тис. мешканців та 35 тис. голів великої рогатої худоби, навантаження яких складало відповідно 3.2 т/км^2 та $6-7 \text{ т/км}^2$, що на два порядки перевищує біомасу великих ссавців та в 50 разів – мишоподібних гризунів та птахів.

Також була припинена промислова експлуатація лісів та рекреаційне навантаження на природні угіддя. Таким чином, для рудеральних та дикоростучих рослин, диких тварин склалися виключно сприятливі стартові умови після усунення їх основного конкурента – людини разом з частиною культурних рослин та свійськими тваринами. Можна описати цю ситуацію як декомпресію ніш – звільнилося багато ніш, котрі, у відповідності до принципу їх обов'язкового заповнення, зайняли дікі тварини.

За думкою І. Г. Ємельянова [9], таке якісне та кількісне зменшення антропогенного навантаження повинно було закономірно призвести до збільшення видового різноманіття на цій території. Це впливає з принципу альтернативного різноманіття: зменшення різноманіття в одному з блоків екосистеми (абіотичному чи біотичному) призводить до його збільшення в іншому. В нашому випадку відбулося зменшення різноманіття в абіотичному блоці (антропогенне середовище), і тому закономірне його збільшення в біотичному (природне середовище).

Протилежний процес, котрий викликало зняття антропогенного пресу – це скорочення чисельності (і навіть зникнення) синантропних видів. Він відбувався внаслідок зменшення тих ресурсів (трофічних, захисних і т. ін.), що надавало їм антропогенне середовище. Велику роль у цьому відіграла пристосованість кожного окремого виду до антропогенного середовища. За цим параметром В. І. Гулай [10] запропонував відносити тварин до чотирьох груп (в порядку зростання пристосованості): антропофоби, синантропи, урбанофіли та антропофіли. Найбільшого впливу зазнали представники двох останніх груп – голуб, міська ластівка, хатня миша, хатній горобець, пацюк.

Відтворення зооценозів відбувалося за наступних умов.

По-перше, на початок аварії ЗВ представляла собою досить сильно урбанізовану територію з інтенсивним природокористуванням та рекреаційним навантаженням. По-друге, об'єкти природно-заповідного фонду на території Зони не грали істотної ролі в збереженні рідкісних тварин. Через їх малу площу, велику роздрібненість та незологічний профіль в більшості випадків. Таким чином, можна стверджувати, що заповнення території дикими тваринами відбувалося, перш за все, за рахунок міграцій. І в цьому велику роль відіграла наявність поблизу Зони резерватів дикої фауни, зокрема слабо змінених людиною прикордонних територій Білорусії (на півночі), Поліського заповідника (на заході) та Дніпровсько-Тетерівського заповідно-мисливського господарство (на півдні).

Одним з унікальних наслідків евакуації стала поява екоотопів, що не властиві природним екосистемам, котрі сформувалися на місці штучних утворень. Мова йде про покинуті населенні пункти та перелоги. Населенні пункти представлені сільським та міським типом. Пунктів сільського типу налічується декілька десятків, частина з яких була зруйнована під час дезактивації або згоріла у пожежах 1992 та 1995 років. Мають переважно одноповерхову забудову, на даний час (через 15 років після аварії) спостерігається їх інтенсивне перетворення (в садах ідуть сукцесії, будівлі руйнуються). Тварин в них приваблює, по-перше, кормові ресурси (плодові дерева і ряд культурних рослин). По-друге, захисні умови, що надають будівлі чи їх залишки. Зараз населенні пункти використовують досить широкий спектр видів – від мишоподібних гризунів до крупних копитних.

До міського типу можна віднести три населених пункти – міста Чорнобиль, Прип'ять та військове містечко Чорнобиль-2. Всі вони характеризуються багатопверховою (бетонною чи цегловою) забудовою. Антропогенне середовище активно деградує замінюючись на природне. Однак міста можуть досить успішно протистояти цьому процесу, і тому створюють нові типи біотопів. Це будівлі (споруди) та підземні комунікації. Перші за своїми характеристиками близькі до скельних та гірських формацій, другі – до печер. У будівлях збереглась група синантропних видів, що має назву епілітних (наприклад, горихвістка чорна), в підземних комунікаціях – троглофіли (такі як кажани) [11].

В подальшому можна очікувати експансію в ці ніші автохтонних видів, завдяки адаптації та зміни стереотипу поведінки. Рослинний покрив міст і деякою мірою сіл представлений переважно деревами та чагарниками, більшість з яких є інтродуцентами (культурні та рудеральні види, види-озеленювачі) [12]. Це відрізняє зазначені екотопи від покинутих сільськогосподарських угідь, де з 1987 р. почав формуватися спонтанний рослинний покрив зонального типу [13].

Перелого представляють собою землі колишніх сільськогосподарських угідь, котрі знаходяться на лучній стадії сукцесії. На деяких з них спостерігається процес лісовідновлення. На інших, внаслідок зміни ґрунтово-гідрологічних умов, сформувалися не властиві для лісової зони ділянки із середньо-степовим, свіжо-степовим та лучно-степовим режимом [14]. В цих екотопах сформувався характерний комплекс лучних видів: мишоподібні гризуни та комахоїдні (миша-малютка, миша жовтогруда, бурозубка мала та білозубка мала), пов'язані з ними денні та нічні хижі птахи, заєць сірий, лисиця. З початку 90-х років лісові звірі (лось, сарна, олень) теж почали використовувати перелого.

Спонтанний розвиток (без втручання людини) природних угруповань на більшості території ЗВ привів в дію особливі регуляторні механізми біоценозів, котрі були відсутні в культурних ландшафтах. Дані механізми обумовлюють структуру та функціональні характеристики біогеоценозу. Відома залежність біорізноманіття від різноманіття екологічних умов. Воно збільшується при підвищенні різноманіття екологічних умов та зменшується при їх однорідності (біоценотичні принципи Тіннемана та принципи різноманіття фітоценозів Жаккара).

У відповідності з цим в біоценозі, при досягненні їм клімаксових стадій, біорізноманіття знижується, оскільки екологічні умови в ньому стабілізуються (принцип "сукцесійного очищення" Маргалефа). В практиці мисливських господарств та заповідників це протиріччя вирішується шляхом проведення комплексу біотехнічних заходів. В природних біоценозах гетерогенність середовища підтримується діяльністю видів середоперетворювачів та впливом екстремальних абіотичних факторів (пожежі, вітровали, повені тощо). Види середоперетворювачів (едифікатори, ключові види або екосистемні інженери) характеризуються тим, що викликають найбільші перетворення в екоотпі внаслідок своєї життєдіяльності [15, 16].

Завдяки цьому формуються популяційні мозаїки видів, що залежать від них (асектатори). Розрізняють фітогенні, зоогенні та мікогенні мозаїки. За особливостями впливу на середовище ключові види поділяють на три функціональні групи – види пасовищних екосистем (великі фітофаги), детритних екосистем (дерева), заплавлених ландшафтів малих та середніх річок (бобер) [17]. Основними видами середоперетворювачами на території ЗВ є бобер, лісові копитні, кабан, фітопатогени (комахи та гриби), дерева та мурахи. Бобер – вид, що досить істотно поширився по території, завдяки наявності властивих йому біотопів. З 90-х років освоює новий біотоп – меліоративну систему [18], котра стала привабливою завдяки заростанню її берегів деревно-кущовою рослинністю.

Головним з усіх впливів, котрі робить цей вид, є меліоративний. Кабан, найбільш масовий вид

копитних на даній території. Це пов'язано з його великою толерантністю, котра зумовлена великими репродуктивними показниками та еврифагією. Найбільший вплив його на рослинність спостерігається на ранній стадії сукцесії, де на площі пороїв (типова 20–30 м²) повністю знищується трав'яниста рослинність та істотно зменшується ґрунтова мезофауна. Таким чином, у рослинному покриві створюються умови для мікросукцесії. Інші лісові копитні (лось, козуля, олень європейський) регулюють щільність та видовий склад, біомасу підросту дерев та кущів в лугових екосистемах, порушуючи дернину, сприяють лісовідновленню на перелогах. Діяльність фітопатогенів (грибів і комах) сильно проявляє себе в умовах ЗВ завдяки двом сприятливим обставинам. По-перше, тут має місце майже повна відсутність санітарно-доглядних заходів в лісових масивах. По-друге, значна частина березових і соснових деревостанів не відповідає умовам росту, і тому є досить вразливими до пошкоджуючих факторів.

Внаслідок впливу фітопатогенів деревостан пошкоджуються настільки сильно, що змінюється абіотичний режим та показники продукції фітоценозу. Відбувається стрибкоподібна зміна стадії сукцесії на досить великих площах. До ключових видів в ЗВ можна віднести і мурахи. Ця група відіграє істотну роль в інтразональних екотопах, несприятливих для мешкання інших землерийв. Таким чином, мурахи починають відігравати значну роль у ґрунтоутворенні та замиканні малого кругообігу біогенних елементів [14]. Також відмічається розселення деяких видів мурах на ділянках перелогів із лучно-степовим режимом.

Таким чином, завдяки наявності ключових видів тварин, з початку 1990-х рр. процеси сукцесії мають помітний зоогенний характер [14]. Внаслідок переважного зняття антропогенних і постійної дії природних регуляторних факторів біоценотичний покрив переходить в нову динамічну якість – він стає гетерогенним у часі й просторі. Різноманіття біотопів створюється завдяки стабілізації різних стадій сукцесії. Крім того, внаслідок нерівномірного і постійного ходу мікросукцесійних процесів виникають ділянки флуктуючого середовища з ефемерними біотопами. Біорізноманіття такого середовища буде вищим, ніж статичного, що переважає в культурному ландшафті, за рахунок збільшення ніш (мозаїчності) та послаблення міжвидової конкуренції [19].

На сьогодні зооценози ЗВ можна характеризувати як стабільні. Основні перетворення видового складу під впливом радіоактивного забруднення та зняття антропогенного пресу, із спалахами чисельності та зникненням окремих видів, відбулися в період 1986–1991 рр. [2]. Зараз зміни чисельності видів обумовлюються внутрішньосистемними коливаннями ("хвилі життя") та напрямом сукцесійних процесів. За думкою спеціалістів, стабілізація останніх очікується після 2040 р. [20].

Аварія на ЧАЕС із послідувачим відчуженням території мала негативний вплив на соціально-економічну сферу України [21]. Його компенсацією зумовлені перманентні заходи (наукові та практичні), спрямовані на часткове повернення виведених із господарського користування земель або відновлення на частині таких земель довготривалого землекористування [22]. Втім, до сьогодні економічні проблеми змушують обмежуватися спостереженням за природними процесами та мінімальним втручанням в них (при пожежах, спалахах чисельності шкідників тощо) [14].

За таких умов, беручи до уваги стан зооценозів ЗВ, найбільш ефективним типом використання території Зони відчуження стає створення в ній системи об'єктів природно-заповідного фонду з метою збереженню біорізноманіття. Реалізацію варіанту із повним заповіданням території, котрий був виконаний у 1988 р. на білоруській частині Зони

відчуження, унеможливує наявність на території великих працюючих техногенних об'єктів: ЧАЕС на стадії виходу із експлуатації, об'єкт "Укриття", полігони поховання радіоактивних відходів та пов'язана з ними інфраструктура. Втім, можливим є створення системи заказників на частині території, котрі виконували б функцію охорони біотопів і ландшафтів, що грають значну роль в збереженні фауни та флори.

Основні ресурси, що тут існують для збереження біорізноманіття, це велика територія (достатня навіть для відтворення макрофауни), високе ландшафтне різноманіття і жорсткий режим охорони. Інший тип природних об'єктів, котрі потрібно зберегти, це важливі з наукової точки зору ділянки Зони для створення на них полігонів наукових спостережень. Умови ЗВ є унікальними для натурних досліджень радіоекологічних та радіобіологічних проблем, ряду екологічних питань.

1. Стругацкий А., Стругацкий Б. Сталкер // Стругацкий А., Стругацкий Б. Киносценарии. – М.: ООО "Издательство АСТ"; СПб.: Terra fantastica, 2000. – С. 7–125.
2. Чернобыльская катастрофа. // Под ред.: Барьяхтар В. Г. – Киев: Наукова думка, 1995. – 559 с.
3. Kotlyarov O. Faunistic problems of the retransforming territory // Структура и функциональная роль в природных и трансформированных экосистемах: Тезисы I международной конференции (Днепропетровск, 17–20 сентября 2001). – Днепропетровск: ДНУ, 2001. – С. 158–159.
4. Балашов Л.С., Францевич Л.И., Шерстюк Н.И. Состояние объектов природно-заповедного фонда в зоне отчуждения // Проблемы Чернобыльской зоны отчуждения. Научно-технический сборник. – 1996. – № 4. – С. 3–12.
5. Францевич Л.И., Балашов Л.С. Чи оголошувати зону відчуження і зону безумовного (обов'язкового) відселення заповідником? // Бюлетень екологічного стану Зони відчуження. – 1997. – № 10. – С. 21–26.
6. Балашов Л.С., Гайченко В. А., Францевич Л.И., Коломієць С. М. "Червона книга" в зоні відчуження // Бюлетень екологічного стану Зони відчуження. – 1999. – № 14. – С. 35–37.
7. Францевич Л. И. Вторичные экологические последствия Чернобыльской катастрофы // Междунар. науч.-техн. конф. «Чернобыль-96»: Тез. Докл. – Зелёный мыс, 1996. – С. 272.
8. Кривоулицкий Д. А. Динамика биоразнообразия и экосистемы территорий с радиоактивным загрязнением // Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивное загрязнение среды: Тезисы докладов международной конференции. (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 20–24 марта 2001 г.). – Сыктывкар, 2001. – С. 69–70.
9. Емельянов И. Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. – Киев, 1999. – 168 с.
10. Гулай В. І. Ступені пристосованості тварин до антропогенної трансформації екосистем // Структура и функциональная роль в природных и трансформированных экосистемах: Тезисы I международной конференции (Днепропетровск, 17–20 сентября 2001). – Днепропетровск: ДНУ, 2001. – С. 11–12.
11. Клауснитцер Б. Экология городской фауны. – Москва: Мир, 1990. – 249 с.
12. Бідна С. М., Петров М. Ф., Балашов Л.С. Рослинний покрив евакуйованих міст Чернобыльской зони та його трансформуючий вплив на міські ландшафти // Бюлетень екологічного стану Зони відчуження. – 2000. – № 16. – С. 28–30.
13. Гайченко В. А., Балашов Л.С. Прогноз розвитку рослинного покриву та фауністичних комплексів Чернобыльской зони відчуження // Бюлетень екологічного стану Зони відчуження. – 1998. – №11. – С. 17–22.
14. Петров М. Ф. Деякі ландшафтно-екологічні уроки Чернобыля // Структура и функциональная роль в природных и трансформированных экосистемах: Тезисы I международной конференции (Днепропетровск, 17–20 сентября 2001). – Днепропетровск: ДНУ, 2001. – С. 90–92.
15. Смирнова О. В. Популяционная организация биотенотического покрова лесных ландшафтов // Успехи современной биологии. – 2000. – Т. 118. Вып. 2. – С. 148–163.
16. Митчелл П. 101 ключевая идея: Экология. – М: Фаир, 2001. – 254 с.
17. Смирнова О.В., Турубанова С.А.; Бобровский М.В., Коротков В.Н., Ханина Л.Г. Реконструкция истории лесного пояса Восточной Европы и проблема поддержания биологического разнообразия // Успехи современной биологии. – 2001. – Т. 121. – № 2. – С. 144–159.
18. Животный мир в зоне аварии Чернобыльской АЭС / Под ред. Л. М. Суцени, М. М. Пикулика, А. Е. Пленина. – Минск: Наука і тэхніка, 1995. – 263 с.
19. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – Москва: Мир, 1989. – Т.2. – 477 с.
20. Архіпов М.П., Кучма М. Д., Давидчук В. С., Архіпов А. М. Роль природних факторів у фіксації радіонуклідів у зоні відчуження // Бюлетень екологічного стану Зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. – Чернобыльинтеринформ, 2001. – № 17. – С. 38–40.
21. Соціально-економічні наслідки техногенних та природних катастроф: експертне оцінювання / Відп. ред.: В. В. Дурдинець, Ю. І. Саєнко. – К.: "Стилос", 2000. – 260 с.
22. Давидчук В. С., Грицюк Н. Р. Оцінка передумов реабілітації радіоактивно забруднених земель на ландшафтній основі // Бюлетень екологічного стану Зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. – Чернобыльинтеринформ, 2001. – №18. – С. 40–46.

Отримано: 25 квітня 2004 р.

Прийнято до друку: 26 травня 2004 р.