

УДК 591.615

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ВИСОКОЇ НАПРУГИ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ В УМОВАХ УРБОЛАНДШАФТУ

Арпад КРОН, Володимир РОШКО

Вплив електромагнітного поля ліній електропередач високої напруги на живі організми в умовах урболандшафту. — А. Крон, В. Рошко. — Дослідження впливу електромагнітного поля ліній електропередач проводилось при різних напругах (120 кВ, 450 кВ, 750 кВ) та на різних об'єктах (рослини, членистоногі та хребетні тварини). Виявлено, що число особин досліджуваних організмів буде зростати до певної віддаленості від джерела електромагнітного поля при збільшенні віддалі від лінії електропередачі. З'ясовано що, що різні напруги ліній електропередач визначають різні межі впливу негативного фактору на біооб'єкти.

Ключові слова: електромагнітне поле, урболандшафт, антропогенні фактори, життєдіяльність.

Адреса: Біологічний факультет, Ужгородський національний університет, вул. Волошина 32, Ужгород, 88000.

E-mail: kafentom@univ.uzhgorod.ua.

The influence of the electromagnetic field of electrotransmission lines of high tension upon living organisms under urbanlandscape conditions. — A. Kron, V. Roshko. — The investigation of the influence of the electromagnetic field of high tension has been carried out under various tensions (120 kW, 450 kW, 750kW) and different objects (plants, arthropods and vertebrates). It was established that the number of individuals will increase to certain distance from the source of electrotransmission lines, afterwards, the fluctuation in the number will be insignificant. Various tensions of electrotransmission lines proved to determine different ranges of the influence of negative factors upon bioobjects.

Key words: electromagnetic field, urbanlandscape, antropogenic factors, activity.

Address: Department of biology, Uzhhorod National University, 32 Voloshyn Str., Uzhgorod, 88000, Ukraine.

E-mail: kafentom@univ.uzhgorod.ua.

Вступ

Науково-технічний прогрес викликає зростання кількості і посилення антропогенних факторів, які інтенсивно забруднюють довкілля, порушують стійкість екосистем і всієї біосфери.

Однією з форм антропогенного впливу є надмірний розвиток енергетики, яка у вигляді електростанцій, ліній електропередач, виробничих енергетичних установок, електроприладів та інших джерел, постійно нас супроводжує. Мало хто усвідомлює той факт, що все життя сучасної людини проходить в умовах підвищеної інтенсивності небезпечних електромагнітних полів. Розрізняють електромагнітні поля (ЕМП) природного та штучного походження. ЕМП природного походження є невід'ємною частиною існування життя на Землі, а штучне часто несе підсилювальну дію, що може негативно впливати на біологічні об'єкти [1].

Дерева, високі кущі і будівельні конструкції значно змінюють картину електромагнітного поля, створюють екранізуючий ефект. Але загороджувальні конструкції різного походження не можуть служити повноцінним екраном для шкідливої дії ЕМП промислових частот (ПЧ). Негативна дія ЕМП на людину може виявлятися як на відкритій території, так і в приміщенні.

Нашою метою було вивчення впливу електромагнітного поля ліній електропередач на функціонування (стан) живих організмів. Таким чином, завданням нашої роботи було дослідження загального впливу ЕМП ПЧ на біологічні системи.

Матеріали та методи

Основою дослідження послужили збори і спостереження, які проводились протягом 2003–2005 рр. у вегетаційний період (весна – літо) в зоні дії ліній електропередач (ЛЕП) з напругою 120, 450 кВ (в окол. с. Кінчеш, с. Розівка, с. Тарнівці, м. Ужгород Ужгородського р-ну) і з напругою 750 кВ (окол. с. Кальник Мукачівського р-ну).

Вплив електромагнітного поля на зоологічні об'єкти ми визначали шляхом контрольних ентомологічних покосів [8]; також розставляли пастки і проводили спостереження за помешканням дрібних гризунів на п'яти експозиціях:

- безпосередньо під ЛЕП;
- на відстані 50 м від ЛЕП;
- на відстані 100 м від ЛЕП;
- на відстані 150 м від ЛЕП;
- на відстані 200 м від ЛЕП.

Названі експозиції вибрані нами довільно. В межах підібраних пробних площ мікрорельєф і рослинність були одноманітними. Це дозволило мінімізувати сукупність екологічних факторів, які діють на кожній ділянці досліджуваної площі та виділити ЕМП як добре виражений фактор впливу на рослинні і тваринні організми.

Окрім зоологічних об'єктів, при тих самих умовах, ми визначали надземну фітомасу вищих рослин на однорідному мікрорельєфі та з однорідною рослинністю, на ділянках площею 1 м² (1 м x 1 м), але вже на трьох експозиціях (0 м, 50 м, 100 м). Всі дослідження проведено у кількох повторностях і статистично оброблено згідно із загальноприйнятими підходами [4–6].

Результати та їх обговорення

Для вивчення впливу електромагнітних полів на членистоногих, ми застосовували метод контрольних ентомологічних покосів на стаціонарних пробних ділянках в зоні дії ЛЕП з напругою 450 кВ (рис. 1) та 750 кВ (рис. 2).

Отримані дані демонструють чітку картину впливу електромагнітних полів ЛЕП на комах. Результати показують, що під дротами ЛЕП чисельність комах незначна і завжди менша, ніж на віддалі 50 м. При збільшенні віддаленості від ЛЕП високої напруги, напруженість ЕМП зменшується. Зниження інтенсивності досліджуваного фактору сприяє пропорційному збільшенню чисельності комах по мірі віддалення від ЛЕП. Відстань, на якій відбувається стабілізація чисельності, залежить від потужності ЛЕП. Зокрема, в зоні дії ЕМП ЛЕП напругою 450 кВ дія пригнічуючого фактору є обмеженою і становить в середньому 100 м, а при напрузі 750 кВ – 150 м.

Для того, щоб вивчити вплив електромагнітного поля ЛЕП напругою 450 кВ на вищих хребетних, в 2004 р. ми провели облік постійних помешкань (нір) мишовидних гризунів на 5 експозиціях. Такі результати узагальнено в табл. 1.

З цих даних видно, що при збільшенні відстані облікової ділянки від лінії електропередач кількість нир гризунів збільшується, оскільки інтенсивність дії електромагнітного поля зменшується. Дослід повторено з використанням пасток для обліку чисельності самих гризунів.

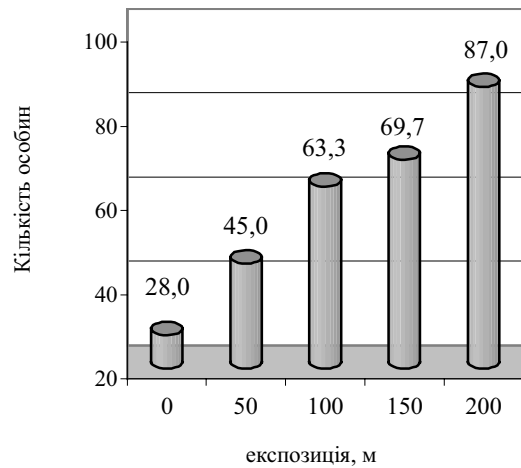


Рис. 1. Зміни чисельності членистоногих від експозиції досліду в околиці с. Кінчеш (ЛЕП 450 кВ).

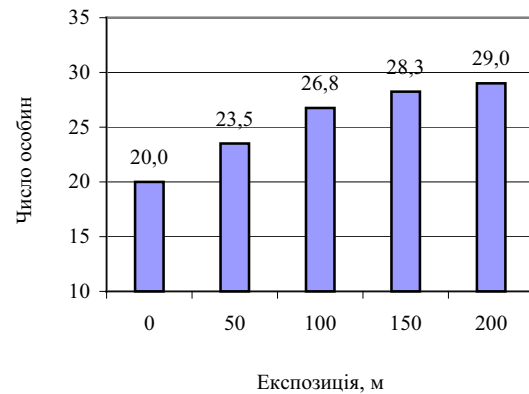


Рис. 2. Динаміка чисельності членистоногих від експозиції досліду в околиці с. Кальник (ЛЕП 750 кВ).

Для цього в околицях с. Кальник Мукачівського району, в зоні дії ЕМП ЛЕП напругою 750 кВ ми розкладали пастки на мишовидних гризунів на трьох експозиціях: безпосередньо під ЛЕП, на віддалі 50 і 100 м від ЛЕП (табл. 2).

Приведені в таблиці дані дають змогу припустити, що електромагнітне поле ліній електропередач негативно впливає на розселення теплокровних тварин в зоні дії цього пригнічуючого фактору. Всі спіймані особини представляли один вид – *Microtus arvalis* (полівка звичайна).

Таблиця 1. Розміщення нир гризунів в зоні дії ЛЕП напругою 450 кВ

Експозиція (в метрах)	Кількість нир			Сума	Середнє	Процентне відношення
	проба 1	проба 2	проба 3			
0	0	0	0	0	0,00	0,00
50	1	1	0	2	0,67	10,52
100	2	1	2	5	1,67	26,32
150	1	2	2	5	1,67	26,32
200	2	2	3	7	2,33	36,84
Σ	6	6	7	19	6,33	100,00

Таблиця 2. Динаміка чисельності гризунів в зоні дії ЛЕП напругою 750 кВ

Експозиція, м	Варіанти дослідів		Σ	Середнє значення	Частка у загальній вибірці (%)
	7–8.05.2005	8–9.05.2005			
0	0	0	0	0	0
50	0	1	1	0,5	25
100	1	2	3	1,5	75
Σ	1	3	4	—	100

Таблиця 3. Залежність біомаси пшениці від дії ЕМП ЛЕП напругою 120 кВ (виміри 17.04.2005)

Експозиція	Біомаса, г	Частка (%)
0 метрів	1008	29,30
50 метрів	1096	31,86
100 метрів	1336	38,84
Σ	3440	100,00

Значного впливу від дії ЕМП ЛЕП зазнають і рослинні організми. Якщо членистоногі та хребетні тварини здатні переміщуватися, а значить певною мірою і уникати дії ЕМП ЛЕП, то рослини позбавлені можливості пересуватись і тому, саме на них, найкраще буде проявлятися дія пригнічуючого фактору.

Дослідження ми проводили 2005 р., в зоні дії електромагнітного поля ЛЕП напругою 120 кВ, в околицях с. Кінчеш (рис. 3). Рослинність була представлена пшеницею, з висотою пагона 15–25 см і певною біомасою, величина якої (на 1 м²) була різною на різних експозиціях від ЛЕП (табл. 3).

Цей експеримент показує залежність надземної біомаси рослин від експозиції дослідів. Певне підтвердження ми отримали в роботах інших дослідників [2, 3, 7, 9]. Ми можемо стверджувати про пригнічуючу роль електромагнітного поля

ліній електропередач на життєві (фізіологічно-ростові) процеси у вищих рослин. Електромагнітні поля ліній електропередач високої напруги мають об'єктивно виражений негативний вплив на ростові процеси вищих рослин.

Висновки

1. Електромагнітне поле ліній електропередач негативно впливає на функціонування (стан) живих організмів.
2. Під дією ЕМП ЛЕП високої напруги пригнічуються ростові процеси у вищих рослин.
3. Загальна реакція членистоногих і гризунів на ЕМП ЛЕП високої напруги виявляється у обмеженні відвідування ділянок з високою напруженістю ЕМП.
4. Зростання напруженості ЕМП викликає загальне зменшення кількості особин членистоногих і дрібних гризунів на ділянках, прилеглих до ЛЕП високої напруги.
5. Спадання напруженості ЕМП у міру віддалення від ЛЕП викликає зниження пригнічуючого фактора на живі організми. Ефективна дія фактора ЕМП на біоб'єкти обмежується віддалю 100 м від ЛЕП з напругою 450 кВ та 150 м від ЛЕП з напругою 750 кВ.

Подяка. Автори висловлюють щирі подяки І. В. Загороднюку та проф. І. І. Шафраньошу за підтримку в роботі, зауваження та обговорення.

1. Григорьев Ю. Г. Человек в электромагнитном поле (существующая ситуация, ожидаемые биоэффекты и оценка опасности) // Радиационная биология и радиоэкология. – Москва, 1997. – С. 680–702.
2. Думанский Ю. Д., Прохватолю Е. В. Электромагнитное поле промышленной частоты как фактор окружающей среды и его гигиеническая регламентация. // Гигиена и санитария. – М.: Медицина 1979. – С. 72.
3. Думанский Ю. Д., Сердюк А. М., Лось И. П. Влияние электромагнитных волн радиочастот на человека. – К.: Здоровье, 1975. – 159 с.
4. Емельянов И. Г., Загороднюк И. В., Хоменко В. Н. Таксономическая структура и сложность биотических сообществ // Экология та ноосферология. – 1999. – Том 8, № 4. – С. 6–18.
5. Загороднюк И. В., Емельянов И. Г., Хоменко В. Н. Оценка таксономического разнообразия фаунистических комплексов // Доповіді НАН України. – 1995. – N 7. – С. 145–148.
6. Лакін Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа 1973. – 343 с.
7. Рошко В. Г., Роман В. В. Влияние электромагнитного поля линейных электропередач на покритонасенные растения // Научный вестник Ужгородского университета. Серия Биология. – 1997. – Выпуск 4. – С. 122–128.
8. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – Москва: Высшая школа, 1961. – 303 с.
9. Чуйан О. М. Функциональная активность симпатико-адреналовой системы под влиянием электромагнитного излучения надвисокой частоты // Научный вестник УжНУ. Серия: Биология. – 2002. – Выпуск № 12. – С. 182–186.

Отримано: 30 травня 2005 р.

Прийнято до друку: 20 червня 2005 р.