

УДК 504.05

В.М. Шмандій, д.т.н., проф.

В.І. Бредун, ст. викл.

Кременчуцький державний політехнічний університет імені Михайла Остроградського

ОЦІНКА СЕЙСМІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ З УРАХУВАННЯМ ТЕХНОГЕННИХ ЧИННИКІВ

Показано необхідність обліку техногенних джерел при аналізі сейсмічної складової екологічної безпеки промислового регіону. Запропоновано алгоритм проведення та сформульовано можливі варіанти використання результатів аналізу.

Вступ. Вирішення питання впливу сейсмічних процесів на рівень регіональної екологічної безпеки має ряд специфічних аспектів і повинно базуватися на врахуванні досить широкого кола чинників.

У сучасному урбанізованому середовищі виділяють два основні види сейсмічних проявів – природна сейсмічність (причинами виникнення коливань є природні процеси) та техногенна сейсмічність (причинами виникнення коливань є діяльність техногенних об'єктів). Природна сейсмічність досить добре вивчена. При цьому більшість досліджень проводилась у напрямку забезпечення механічної стійкості окремих об'єктів та споруд до сейсмічних коливань без аналізу можливих екологічних наслідків руйнування цих об'єктів.

Аналіз попередніх досліджень. На даний час оцінка сейсмічної небезпеки територій проводиться на основі карт сейсмічного районування ОСР-97. Ці карти побудовані з урахуванням тільки природних чинників сейсмічності. Але, як було сказано раніше, на урбанізованих територіях існує фактор техногенної сейсмічності. Визначення співвідношення між чинниками природної та техногенної сейсмічності проведемо на прикладі міста Кременчука.

Місто розташоване по обох берегах річки Дніпра на крайовій зоні Українського кристалічного щита у Прип'ятьсько-Дніпровсько-Донецькому авлакогені [1]. У місті діє три гранітні кар'єри, три великі машинобудівні заводи, сталеливарний та нафтопереробний заводи. Через місто проходять залізничні та автомобільні транспортні магістралі республіканського значення.

Згідно з мапами ОСР-97 місто розташоване у зоні, де можливо виникнення природних землетрусів із магнітудою до $M = 5$. За даними [1] цей параметр дорівнює $4,2 \pm 0,5$. В основному це – сейсмохвилі, що доходять до регіону від землетрусів, які відбуваються у Кримському та Карпатському сейсмоактивних регіонах.

Базуючись на дослідах, проведених раніше [2], та результатах натурних зйомок сейсмічного фону, проведених нами, ми можемо стверджувати, що параметри коливань від техногенних джерел досягають рівнів, які відповідають характеристикам коливань при природних землетрусах магнітудою 3–5 при ідентичних частотних спектрах.

Як бачимо, для вказаного регіону рівні техногенної та природної сейсмічності достатньо близькі. Але чинники техногенної сейсмічності мають більшу частоту проявів через значно меншу швидкість протікання тектонічних процесів, ніж частота техногенних землетрусів. Та все ж не слід виключати можливості накладання коливань та виникнення резонансних явищ.

Відомо, що техногенні землетруси можуть виконувати роль “спускового гачка” у процесі ініціювання розрядки природних тектонічних напружень у вигляді серій або поодиноких потужних землетрусів [3]. Та й самі по собі техногенні землетруси здатні чинити шкоду різним господарчим об'єктам [2], в тому числі й екологічно небезпечним, що знаходяться в зоні дії цих землетрусів.

Це дозволяє виділити їх у окремий клас чинників екологічної безпеки [4].

За таких умов оцінка сейсмічної безпеки регіону за мапами ОСР-97 не враховує всіх регіональних особливостей і може не відображати дійсний рівень сейсмічної безпеки, яка, як було показано, є складовою екологічної безпеки регіону.

Мета роботи. Таким чином, виникає необхідність у чіткій структуризації та систематизації компонентів техногенної сейсмічної безпеки і розробці методів комплексної оцінки сейсмічної безпеки регіонів як елемента екологічної безпеки.

Матеріал і результати дослідження. На наш погляд, базовими етапами реалізації цього завдання є:

1. Аналіз природної сейсмічності регіону дослідження.
2. Аналіз можливих джерел техногенної сейсмічності.
3. Аналіз потенційних екологічно небезпечних об'єктів регіону.
4. Розробка структури сейсмонебезпеки регіону, інтегрованої в структуру екологічної безпеки регіону, визначення регіонального рівня сейсмонебезпеки.

Перший етап передбачає проведення інженерно-геологічних досліджень та встановлення рівня природної сейсмічності у регіоні. На другому етапі встановлюються параметри можливих

сейсмоколивань від техногенних джерел та можливість впливу цих сейсмоколивань на екологічно небезпечні об'єкти регіону. На третьому етапі прогнозуються можливі наслідки таких впливів. На четвертому етапі проводиться структуризація результатів досліджень, проведених на попередніх етапах, і визначення рівня сейсмічної небезпеки регіону та її долі як складової екологічної безпеки.

Все зазначене вище показано на спрощеній структурологічній схемі наведеного алгоритму (рис. 1).

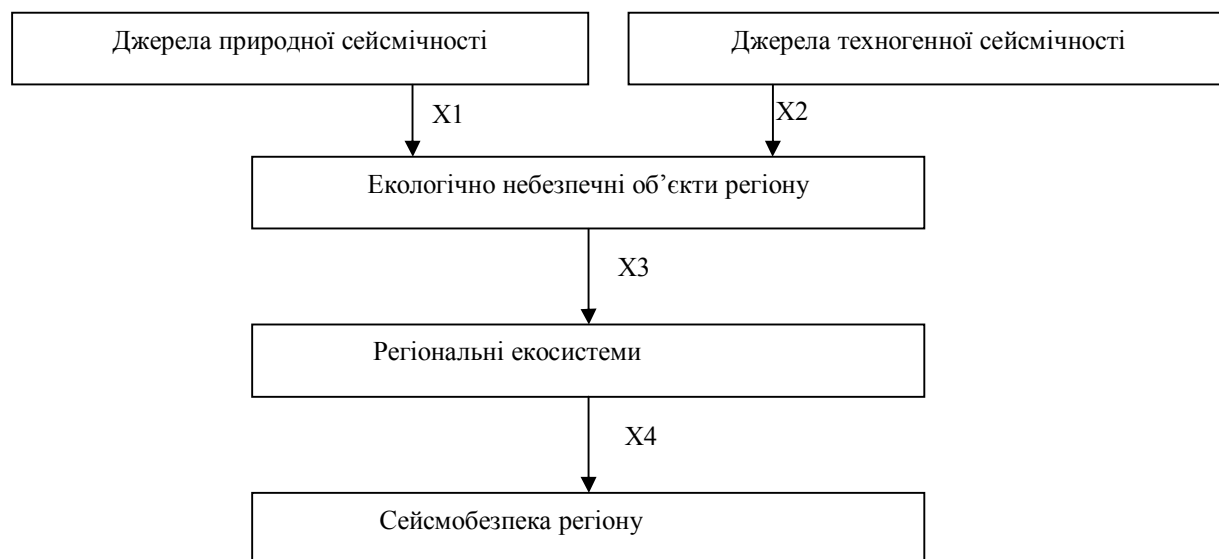


Рис. 1. Структурологічна схема алгоритму оцінки сейсдобезпеки як складової екологічної безпеки регіону

Згідно з рисунком природна сейсмічність (наприклад віддалені землетруси) та джерела техногенної сейсмічності формують свої прояви (сейсмохвилі) X1 та X2. На екологічно небезпечних об'єктах ці впливи трансформуються в події (аварії і т. ін.) X3. Впливаючи на регіональні екосистеми, ці події призводять до певних екологічних наслідків X4, за рівнем яких визначається рівень сейсмічної складової екологічної безпеки регіону.

Результатом реалізації запропонованого алгоритму може бути розробка методів комплексної оцінки сейсдобезпеки та формування принципів і методів регулювання техногенного сейсмічного навантаження на регіон.

Висновки. Слід зазначити, що наведена схема досить спрощена, однак вона може бути базисом для розробки більш довершених моделей оцінки екологічної безпеки регіону за сейсмічним чинником з урахуванням техногенної складової.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Сафронов О.М. Сейсмотектонічні умови і сейсмічна небезпека платформної частини України (для цілей розміщення об'єктів атомної енергетики): Дис... канд. геолог. наук. — К., 2005. — 135 с.
2. Шмандій В.М., Комир В.М., Бредун В.И. Экспериментальные исследования параметров колебаний в геологической среде, которые вызваны источниками техногенной сейсмичности // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. — 2001. — Вип. 1 (10). — С. 603–607.
3. Николаев А.В. О возможности искусственной разрядки тектонических напряжений с помощью сейсмических и электрических воздействий // Двойные технологии. — М., 1999. — № 2. — С. 6–10.
4. Шмандій В.М. Управління екологічною безпекою на регіональному рівні (теоретичні та практичні аспекти): Дис... д-ра техн. наук. — Харків., 2003. — 356 с.

ШМАНДІЙ Володимир Михайлович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського.

Наукові інтереси:

– екологічна безпека.

БРЕДУН Віктор Іванович – заступник декана факультету природничих наук із виховної роботи, спонукач кафедри екології, старший викладач кафедри безпеки життєдіяльності Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського.

Наукові інтереси:

– вивчення техногенно-сейсмічної та природної сейсмічної складових екологічної безпеки регіонального рівня.

Подано 22.09.2007