DOI: 10.46299/ISG.2023.MONO.TECH.2.6.4

6.4 Методика оцінювання загроз і ризиків для об’єктів критичної інфраструктури в умовах впливу противника

Анотація: основними цілями ракетно-дронових ударів російської федерації стали об’єкти критичної інфраструктури. Існуючи методики щодо оцінювання загроз і ризиків для об’єктів критичної інфраструктури внаслідок своєї спеціалізації не дозволяють повністю їх здійснити.

В роботі автором запропонована методика оцінювання загроз і ризиків для об’єктів критичної інфраструктури в умовах впливу противника, яка на відміну від існуючих методик враховує вплив противника, визначає першочергові цілі для ураження противника. Що дозволяє своєчасно організовувати та здійснювати їх захист та оборону. Мінімізувати деструктивні наслідки у разі їх ураження.

Результати дослідження дозволяють будувати модель критичної інфраструктури з визначенням найбільш деструктивних сценаріїв катастроф та їх ключових об’єктів з урахуванням загроз і ризиків.

Дана робота буде корисна фахівцям, науковцям, дослідникам цивільної безпеки та критичної інфраструктури.

Ключові слова: критична інфраструктура, ракетно-дронові удари, захист критичної інфраструктури, виникнення надзвичайних ситуацій, методи оцінки загроз та ризиків, мінімізація наслідків надзвичайних ситуацій .

Територія України внаслідок технологічного розвитку та промислових завдань має багато різнотипних об’єктів критичної інфраструктури (ОКІ) по всій її території Рис.1,2. Вони мають великі розміри, площу і пов’язані про між собою технологічними функціями та процесами. Внаслідок цього їх неможливо повністю захистити засобами ППО і тому вони сталі ціллю номер 1 для ракетно-дронових ударів противника. Особливо противник передбачає на вторинні наслідки катастроф внаслідок свого впливу.

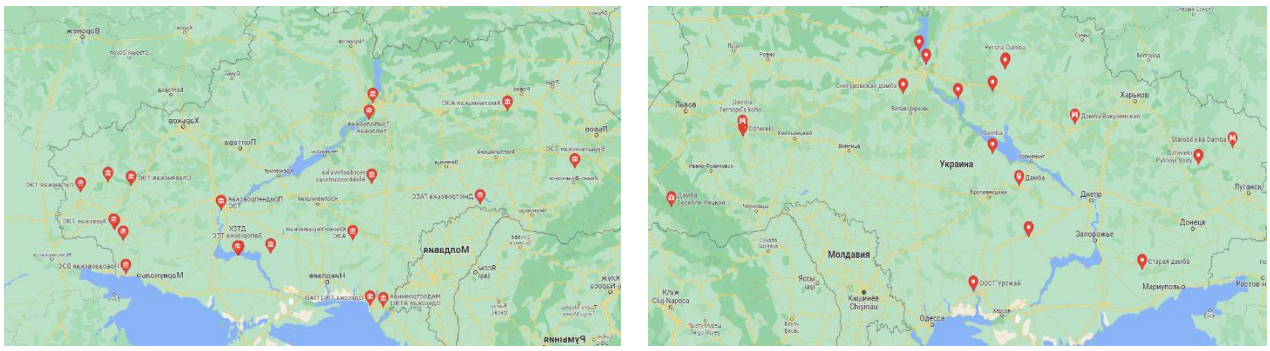

Рис. 1 Схема розташування електростанцій і дамб України.

Кожен з цих ОКІ несе в собі загрозу цивільному населенню, військовим підрозділам, які знаходяться в зоні його впливу. Деструктивні наслідки для держави та суспільства при ураженні зазначених об’єктів мають масштаб, як при застосуванні зброї масового ураження.

На даний час, основним стратегічним завданням противника є виведення з ладу об’єктів енергетики, що демонструють його масовані ракетно-дронові атаки. Слаба захищеність об’єктів, їх протяжність та великі розміри є легкою ціллю навіть при не дуже точному ураженні.

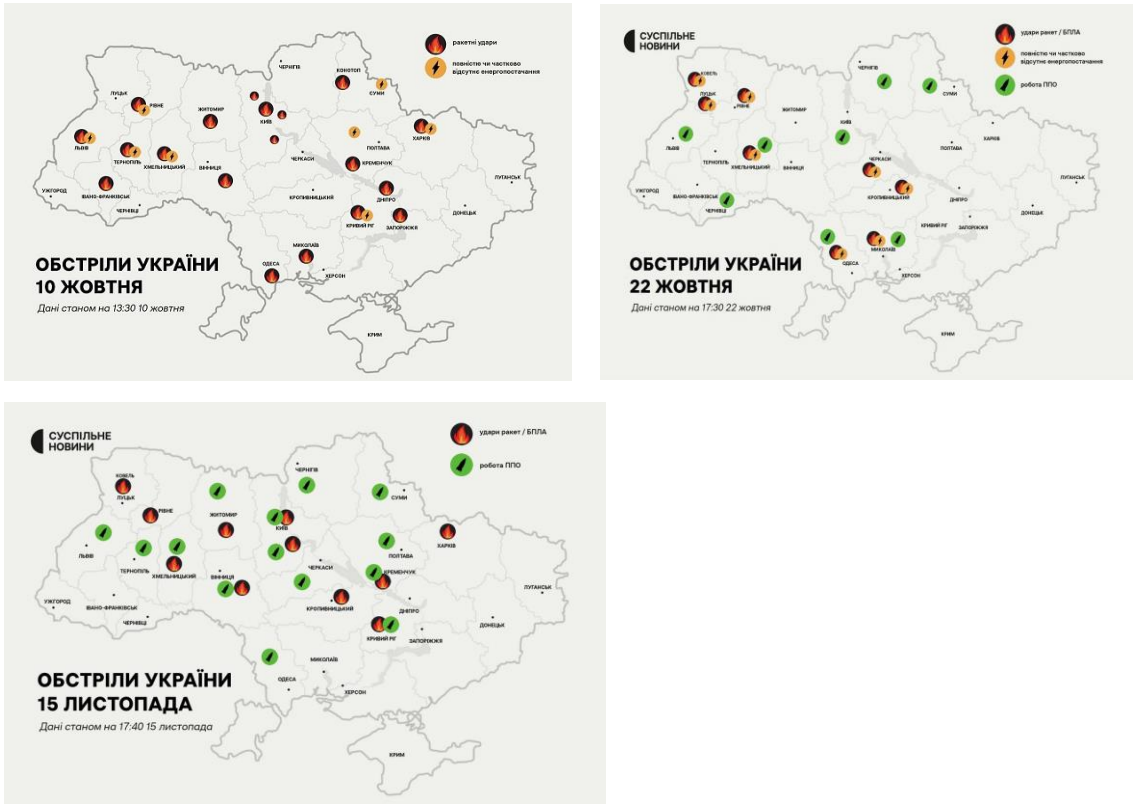

Рис. 2 Удари ЗС РФ по об’єктам критичної інфраструктури України 10, 22 жовтня та 15 листопада 2022 року.

Основна кількість методів, методик та алгоритмів запобігання та ліквідації катастроф на ОКІ є вузькоспеціалізованими та розроблені для мирного часу та мають більш техногенний напрямок, а не існуючий військовий.

Тому важливим науковим завданням є розробка методики, яка дозволить визначати загрози і ризики для об'єктів критичної інфраструктури внаслідок впливу противника. Здійснювати пріоретизацію їх, та отримувати інформацію для визначення найбільш загрозливих сценаріїв розвитку надзвичайних подій з метою їх мінімізації та ліквідації. Це дозволить бути на крок попереду противника і ефективно протидіяти його намірам щодо ураження та знищення ОКІ.

Так, ракетно-дроновими атаками впродовж 10-20 жовтня 2022 року було виведено з ладу 30% об'єктів електроенергетики. По всій України почались віялові відключення електроенергії Рис.3. Подальші подібні атаки ставлять під загрозу існування цілісної електросистеми України. 23 листопада 2022 року внаслідок суттєвого ураження системи енергетики, ракетний обстріл спричинив тимчасове знеструмлення всіх вітчизняних атомних станцій, а також більшості теплових та гідроелектростанцій. Уражені й об'єкти електропередач. Було знеструмлено переважну більшість споживачів електроенергії в усій країні. Відбулися аварійні відключення. Відсутність електроенергії вплинула на тепло- та водопостачання.

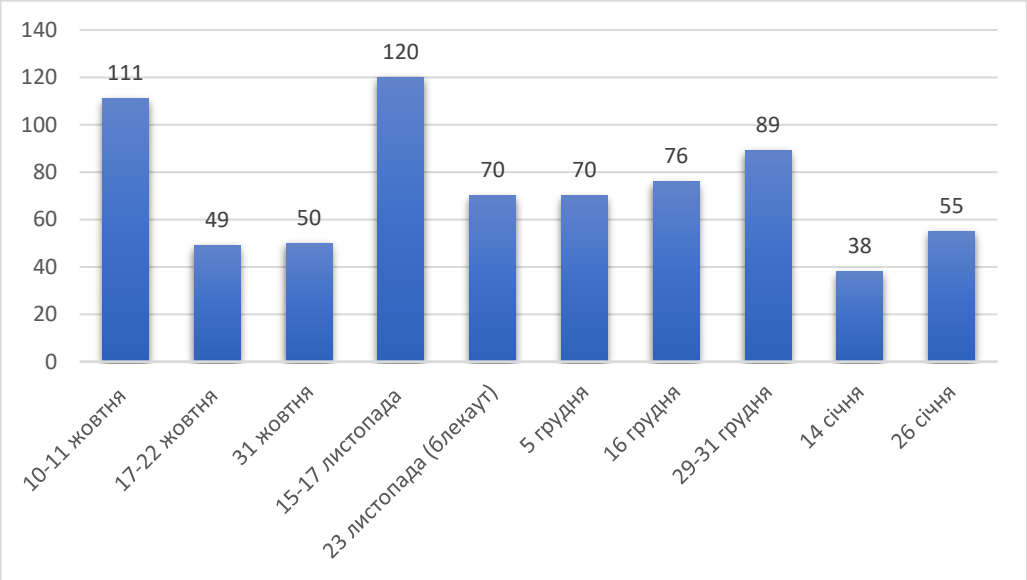

Рис.3 Хронологія ракетно-дронових ударів з жовтня 2022 по січень 2023 рр.

Також потенційними цілями ракетних ударів є великі шляхопроводи – мости, дамби, вузли автомобільних та залізничних сполучень, які також є об'єктами критичної інфраструктури. Ураження яких приведе до суттєвого погіршення соціо-економічної ситуації або викличе гуманітарно-техногенну катастрофу.

Попередніми дослідженнями в даному напрямку [410, 411, 412] створені передумови для розробки методики оцінювання загроз і ризиків для об'єктів критичної інфраструктури внаслідок впливу противника. Наявність зазначеної методики дозволяє здійснювати моделювання (математичне, імітаційне), аналіз, оптимальний розподіл оцінок по ризикам і загрозам, що надає можливість у цілеспрямованому застосуванні сил і засобів щодо захисту та запобіганні глобальних катастроф, які призведуть до вагомих втрат особового складу та техніки. Крім того, безпосереднє знищення ключових ОКІ здатне суттєво ускладнити соціо-економічну сферу у державному масштабі.

Зазначена методика, буде містити в своєму складі методики [413, 414]: методику оцінювання загроз для об'єктів критичної інфраструктури в зоні ведення бойових дій та методику оцінювання ризиків для об'єктів критичної інфраструктури внаслідок бойових дій. Кожна з них має свою чітко визначену функцію та послідовність.

Після застосування зазначених методик здійснюється формування сценаріїв розвитку подій та побудова моделей розвитку катастроф об'єктів критичної інфраструктури з розрахунками потенційних втрат та нанесених збитків.

Принципова схема Методики оцінювання загроз і ризиків для об'єктів критичної інфраструктури наведена на Рис.3

Розглянемо її детально. Вона складається з чотирьох етапів:

1. Визначення об'єктів критичної інфраструктури;

2. Оцінювання загроз та ризиків для об'єктів критичної інфраструктури в зоні ведення бойових дій;

3. Формування каталогу загроз та ризиків для об'єктів критичної інфраструктури та аналіз отриманої інформації по заданим параметрам;

4. Формування сценаріїв розвитку подій, побудова моделей (у вигляді орграфів) розвитку катастроф об'єктів критичної інфраструктури;

5. Результатом буде прийняття обґрунтованого рішення по розподілу сил засобів щодо охорони та оборони об'єктів критичної інфраструктури їх пріоритет та розташування (переміщення) сил і військ в зоні ураження потенційно-небезпечних об'єктів критичної інфраструктури. Визначення районів майбутніх катастроф та вжиття попередніх безпекових заходів.

Рис. 3 Схема методики оцінювання загроз і ризиків для об'єктів критичної інфраструктури.

Перший етап.

На першому етапі йде процес формування бази даних об'єктів критичної інфраструктури. Чітко визначеного переліку зазначених об'єктів немає, він буде виходити із обстановки що склалася, району ведення бойових дій, районів вогневого впливу противника. Основним об'єктами як правило будуть [415]: об'єкти енергетики; об'єкти нафтопереробної промисловості; об'єкти хімічної промисловості; система логістики, мости, дамби; системи та об'єкти зв'язку; об'єкти соціально-побутової сфери; окремо слід зазначити об'єкти підвищеної небезпеки – при руйнуванні або припиненні функціонування яких будуть катастрофічні деструктивні дії. Крім того, необхідно враховувати комплексні дії об'єктів критичної інфраструктури, це коли один об'єкт сам по собі не несе загрози але у взаємодії з іншими має високий потенціал загроз та їх катастрофічних наслідків.

Другий етап.

На другому етапі здійснюється оцінювання загроз та ризиків для об'єктів критичної інфраструктури в зоні ведення бойових дій. Детально ці питання розглянуті у моделі оцінювання загроз і ризиків для об'єктів критичної інфраструктури, методики оцінювання загроз для об'єктів критичної інфраструктури в зоні ведення бойових дій, методики оцінювання ризиків для об'єктів критичної інфраструктури внаслідок бойових дій.

На підставі отриманих даних першого етапу, будується орграф розвитку катастроф внаслідок знищення/ураження ОКІ, здійснюються розрахунки оцінки чисельного результату імовірності ураження ОКІ ракетно-артилерійськими ударами. Визначається ступінь їх ураження. Будується схема орграфа розвитку катастроф з урахуванням імовірностей виникнення катастроф P і деструктивно-кумулятивних потенціалів D з урахуванням районів ведення бойових дій, районів розвитку катастроф, ступеню захисту ОКІ.

Третій етап.

Третій етап відповідає за формування каталогу загроз та ризиків для ОКІ. Буде здійснюватися аналіз отриманої інформації по заданим параметрам зброї противника щодо ураження певних цілей (ОКІ) у визначених районах. В цілому на даному етапі буде сформовано основне інформаційне ядро по характеру загроз і ризиків ОКІ, їх способів ураження. Це дозволить визначити сили та засоби протидії атакам противника. Характер та стратегію захисту ОКІ, які ресурси необхідно буде застосовувати та їх можливості. По змісту це буде відправною точкою побудови захисту ОКІ та протидії засобам ураження противника, характеру та фізичній природі катастрофічних наслідків руйнування ОКІ. На прикладі агресії РФ проти України станом на жовтень 2022 року є широке застосування дронів-камікадзе Shahed 136. Вони стали застосовуватись з вересня 2022 року. Були нанесені значні збитки ОКІ, внаслідок цього здійснено перебудову системи ППО. По всій державі впровадились віялові відключення електроенергії в зв'язку зі знищеним 30% об'єктів електроенергетики.

Четвертий етап.

Підсумковий четвертий етап дозволяє будувати та розраховувати сценарії розвитку подій у вигляді орграфів у випадку катастроф ОКІ. Такі схеми (орграфи) будуються для усіх ОКІ, які об'єднуються в одну загальну схему. Вони мають відповідні сфери (екологічні, енергетичні, соціальні, і т.д.) розвитку подій, які корельовані проміж собою. Після побудови загальної схеми здійснюється обрахування деструктивно-кумулятивних потенціалів та визначаються найбільш критичні сценарії та вузлові події. На схемі будуть показані шляхи розвитку деструктивних подій у різних сферах внаслідок катастрофи: енергетичній, екологічній, логістичній та всі вони призводять до економо-соціальної кризи. Маючі в собі ознаки деструктивно-кумулятивного потенціалу об'єкту критичної інфраструктури. Застосовуючи значення деструктивно-кумулятивних потенціалів D, можливо визначити ключові ОКІ, здійснити пріоретизацію каталогу ОКІ. Будуть визначено найбільш критичні за ризиками сценарії

розвитку катастроф на ОКІ. Виходячи з характеру бойових дій та ракетно-авіаційних ударів здійснити оптимальне перегрупування сил і засобів ППО, визначити районі техногенних катастроф для своєчасної евакуації військ і сил, цивільного населення. Зосередити основні зусилля по обладнанню захисту та підтримання життєдіяльності визначених ОКІ.

Усі зазначені етапи мають зворотній зв'язок і при надходженні нових даних або виникненні непередбачуваних подій можливо здійснити перерахунки на відповідних рівнях. Це в цілому логічно і передбачувано.

Після опрацювання усіх чотирьох етапів методики буде отримано достатньо інформації для прийняття управлінських рішень [416], впровадження відповідних заходів безпеки і оборони, здійснення оптимального розподілу сил і засобів. В залежності від зміни оперативно-стратегічної обстановки будуть здійснені поточні уточнення та розрахунки. Такий циклічний порядок дозволить оперативно реагувати на зміни в обстановці, здійснити оптимальне застосовування ресурсів, які будуть в розпорядженні і запобігти глобальним військово-техногенним та соціо-гуманітарним катастрофам.