Управління хімічними, біологічними, радіаційними та ядерними ризиками в інтересах сил безпеки і оборони України: концептуальні положення та модель організації

Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Risk Management in the Interests of the Security and Defence Forces of Ukraine: Conceptual Provisions and an Organizational Model

Євген Нагорний [A]
Corresponding author: доктор філософії, начальник управління радіаційного, хімічного, біологічного захисту, e-mail: rhbz777@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7008-5853

Євген Гаврилко [B]
доктор технічних наук, професор, професор кафедри, e-mail: gev.1964@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9437-3964

Віталій Богаєнко [C]
старший викладач кафедри військової токсикології, радіології та медичного захисту, e-mail: kaf.35vtrmz@gmail.com, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0598-8287

Іван Гаврилюк [A]
кандидат військових наук, старший дослідник, e-mail: ivan_havryliuk@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3514-0738

Михайло Кулик [D]
старший викладач кафедри, e-mail: akril2011@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0734-3837

Олександр Іващук [F]
доктор філософії, доцент кафедри, e-mail: sashik-ivashchuk84@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8189-6472

Yevhen Nahornyi [A]
Corresponding author: PhD, Head of the Chemical, Radiological, Biological Protection Department, e-mail: rhbz777@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7008-5853

Yevhen Havrylko [B]
Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department, e-mail: gev.1964@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9437-3964

Vitalii Bohaienko [C]
Senior Lecturer, Department of Military Toxicology, Radiology and Medical Protection, e-mail: kaf.35vtrmz@gmail.com, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0598-8287

Ivan Havryliuk [A]
Ph.D., Senior Researcher, e-mail: ivan_havryliuk@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3514-0738

Mykhailo Kulyk [D]
Senior Lecturer at the Department, e-mail: akril2011@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0734-3837

Oleksandr Ivashchuk [F]
PhD, Associate Professor of the Department, e-mail: sashik-ivashchuk84@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8189-6472

[A] Командування Сил підтримки Збройних Сил України, м. Київ, Україна
[B] Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ, Україна
[C] Українська військово-медична академія, м. Київ, Україна
[D] Військової академії, м. Одеса, Україна
[F] Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

[A] Command of the Support Forces of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[B] National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine
[C] Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine
[D] Military Academy,Odesa, Ukraine
[F] National Defense University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: October 7, 2026 | Revised: October 29, 2026 | Accepted: October 31, 2026

УДК 351.86:355/359:623.459:005.334

DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2026.16.5.4

Мета роботи. Обґрунтувати концептуальні положення управління хімічними, біологічними, радіаційними та ядерними ризиками в інтересах сил безпеки і оборони України та розробити модель організації такого управління.

Метод дослідження. Використано системний і ризик-орієнтований підходи, методи аналізу, синтезу, узагальнення, порівняння, структурно-функціонального аналізу та концептуального моделювання для визначення складових ризиків, систематизації джерел небезпеки й обґрунтування організаційних механізмів управління.

Результати дослідження. Обґрунтовано розгляд ХБРЯ ризиків як комплексного об'єкта управління. Систематизовано складові їх опису, визначено сім груп джерел і передумов виникнення ризиків, десять напрямів можливого негативного впливу та вісім вимог до інформаційного забезпечення. Запропоновано концептуальну модель, що поєднує встановлення контексту, виявлення небезпек, оцінювання

Purpose. To substantiate the conceptual foundations of chemical, biological, radiological and nuclear risk management in the interests of the security and defence forces of Ukraine and to develop an organizational model for such management.

Method. Systemic and risk-oriented approaches, analysis, synthesis, generalization, comparison, structural-functional analysis and conceptual modelling were employed to identify risk components, classify hazard sources and substantiate organizational management mechanisms.

Findings. Chemical, biological, radiological, and nuclear risks were identified as a complex management challenge. Their descriptive components were systematized, and seven groups of risk sources and preconditions, ten areas of potential adverse impact and eight information requirements were identified. A conceptual model integrating context establishment, hazard identification, risk assessment, prioritization, planning and implementation of measures,

ризиків, визначення пріоритетів, планування й реалізацію заходів, моніторинг і коригування рішень. Розроблено суб'єктно-функціональну схему, яка узгоджує рівні управління, спеціалізовані функції, міжвідомчу взаємодію та міжнародну підтримку.

Теоретична цінність дослідження. Полягає в інтеграції структурних, інформаційних та організаційних складових управління ХБРЯ ризиками в межах єдиної концептуальної моделі.

Практична цінність дослідження. Запропонований підхід може використовуватися для вдосконалення оцінювання ризиків, розподілу завдань, обміну інформацією, планування заходів захисту та підготовки управлінських рішень.

Майбутні дослідження. Передбачають розроблення критеріїв оцінювання ризиків, показників результативності управління та перевірку моделі на типових сценаріях ХБРЯ небезпек.

Тип статті. Аналітична наукова стаття теоретико-прикладного характеру.

Ключові слова: ризик, небезпека, захист, безпека, управління, моделювання, моніторинг.

monitoring and decision adjustment was proposed. A subject-functional framework coordinating management levels, specialized functions, interagency cooperation and international support was developed.

Theoretical implications. The study integrates structural, informational and organizational components of CBRN risk management into a unified conceptual model.

Practical implications. The proposed approach can support improvements in risk assessment, task allocation, information exchange, protective measures planning, and management decision-making.

Future research. Further research should develop risk assessment criteria, management performance indicators, and test the model against representative CBRN hazard scenarios.

Paper type. Analytical research article of a theoretical and applied nature.

Keywords: risk, hazard, protection, security, management, modelling, monitoring.

Вступ

Сучасні умови збройної боротьби зумовлюють зростання значення хімічних, біологічних, радіаційних і ядерних (ХБРЯ) загроз, які можуть безпосередньо або опосередковано впливати на виконання завдань військами (силами) [1, 2]. Такі загрози можуть виникати не лише внаслідок імовірного застосування небезпечних ХБРЯ речовин, а й у результаті диверсій, терористичних актів, ураження об’єктів критичної інфраструктури, кіберфізичного впливу, інформаційно-психологічного тиску та виникнення умов, здатних спричинити масштабні техногенні й санітарно-епідемічні наслідки. Розширення спектра джерел і способів реалізації ХБРЯ загроз, а також посилення їхнього впливу на боєздатність військ, стійкість управління, логістику, медичне забезпечення та відновлення спроможностей зумовлюють необхідність удосконалення підходів до своєчасного виявлення й оцінювання таких загроз, визначення пріоритетів реагування та мінімізації можливих негативних наслідків.

У чинних нормативних і доктринальних документах визначено основні положення щодо ХБРЯ захисту, реагування на небезпеки, оцінювання та прогнозування обстановки, оповіщення, захисту особового складу, ліквідації наслідків, розвитку спроможностей і міжвідомчої взаємодії. Водночас зазначені положення переважно регламентують окремі функції, напрями діяльності або сфери відповідальності суб’єктів, залучених до реагування на ХБРЯ-загрози. За сучасних умов збройної боротьби такого підходу недостатньо, оскільки негативний вплив ХБРЯ загроз визначається не лише фактом виникнення небезпечної події, а й наявністю джерел небезпеки, вразливостей, несприятливих умов обстановки, часових обмежень, а також недостатністю інформації та ресурсів. Тому об’єктом управлінського впливу мають бути не лише окремі ХБРЯ загрози або наслідки їх реалізації, а й ХБРЯ ризики, що формуються внаслідок взаємодії джерел небезпеки, передумов виникнення небезпечних подій, вразливостей і можливих наслідків [3, 4].

Управління ХБРЯ ризиками доцільно здійснювати в інтересах сил безпеки і оборони України та інших залучених суб’єктів, оскільки джерела й передумови виникнення таких ризиків, їхні можливі наслідки та заходи щодо їх зниження не обмежуються сферою відповідальності одного органу, виду військ або окремого підрозділу радіаційного, хімічного, біологічного захисту [5]. ХБРЯ ризики можуть одночасно впливати на війська (сили), об’єкти критичної інфраструктури, логістичне й медичне забезпечення, евакуаційні заходи та процеси відновлення спроможностей [6]. Отже, ефективне управління такими ризиками потребує узгодженої діяльності військових, безпекових, розвідувальних, медичних, логістичних, інфраструктурних та інших суб’єктів, а також урахування можливостей міжнародної підтримки й забезпечення сумісності їхніх дій.

За таких умов актуальним науковим завданням є обґрунтування концептуальних положень управління ХБРЯ ризиками в інтересах сил безпеки і оборони України (СБОУ) та розроблення моделі організації такого управління з урахуванням міжвідомчої взаємодії та міжнародної підтримки. Запропонований підхід має забезпечувати узгоджену послідовність виявлення й оцінювання ризиків, визначення їхньої пріоритетності, планування та реалізації заходів, а також моніторингу й коригування управлінських рішень. Його застосування спрямоване на зниження ХБРЯ-ризиків, збереження боєздатності сил оборони, забезпечення стійкості управління та підвищення готовності до виконання завдань в умовах ХБРЯ-небезпек.

Метою статті є обґрунтування концептуальних положень управління хімічними, біологічними, радіаційними та ядерними ризиками в інтересах сил безпеки і оборони України та розроблення моделі організації такого управління з урахуванням складного, багатофакторного й багатосуб'єктного характеру формування та прояву цих ризиків.

Огляд літератури

Питання управління хімічними, біологічними, радіаційними та ядерними ризиками посідають важливе місце в дослідженнях, присвячених забезпеченню національної безпеки, обороноздатності держави, захисту військ (сил), реагуванню на небезпечні події та розвитку відповідних спроможностей. Наукові, нормативно-правові й доктринальні джерела формують основу для визначення ХБРЯ загроз, оцінювання можливих наслідків їх реалізації, організації захисних заходів і координації діяльності залучених суб'єктів. Водночас зазначені питання розглядаються на різних рівнях управління та з використанням різних методичних підходів, що зумовлює необхідність їх систематизації.

У доктрині [7] визначено основні положення щодо організації ХБРЯ захисту військ (сил), його завдання, складові та порядок здійснення відповідних заходів. Доктринальні положення забезпечують єдність підходів до планування й реалізації заходів ХБРЯ захисту та визначають їхнє місце в системі забезпечення діяльності військ (сил). Водночас основну увагу приділено виконанню спеціалізованих завдань ХБРЯ захисту, тоді як організація управління ризиками, що можуть впливати на різні складові діяльності СБОУ, потребує додаткового методичного обґрунтування.

Правові засади функціонування сектору безпеки і оборони України визначено в Законі України [5]. Його положення встановлюють загальні принципи організації діяльності відповідних суб'єктів, розмежування їхніх повноважень і забезпечення взаємодії. У контексті управління ХБРЯ ризиками зазначені положення мають важливе значення, оскільки джерела виникнення небезпек, їхні можливі наслідки та заходи щодо запобігання або зниження негативного впливу можуть належати до компетенції різних органів державної влади, військових формувань і спеціалізованих служб. Проте загальні правові засади міжвідомчої взаємодії не визначають конкретної послідовності управлінських процедур, необхідних для комплексного управління ХБРЯ ризиками.

У дослідженні [8] систематизовано нормативно-правові акти, міжнародні документи та інституційні підходи у сфері ХБРЯ безпеки України. Розглянуто питання нормативного регулювання, розподілу повноважень і взаємодії суб'єктів, діяльність яких пов'язана із забезпеченням ХБРЯ безпеки. Результати дослідження підтверджують міжвідомчий характер цієї сфери та необхідність узгодження заходів військового, правоохоронного, медичного, інфраструктурного й цивільного спрямування. Разом із тим, систематизація нормативних та інституційних засад не забезпечує повного розкриття організаційних зв'язків між суб'єктами управління ризиками, етапами прийняття управлінських рішень і процедурами оцінювання результативності вжитих заходів.

Окремий напрям наукових досліджень пов'язаний з оцінюванням ХБРЯ небезпек, прогнозуванням обстановки та інформаційним забезпеченням управлінських рішень. У

працях [9–11] розглянуто питання оцінювання ризику погіршення здоров'я особового складу в умовах хімічного зараження, прогнозування хімічної обстановки та застосування сучасних технологій під час виконання завдань ХБРЯ захисту. Отримані результати мають прикладне значення для визначення можливих наслідків небезпечних подій, оцінювання умов виконання завдань і підготовки управлінських рішень. Водночас ці дослідження переважно зосереджені на окремих видах небезпек, методах оцінювання або інформаційно-аналітичних процедурах. Питання включення відповідних результатів до єдиного циклу управління ХБРЯ ризиками та їх використання на різних організаційних рівнях потребує подальшого опрацювання.

Стратегічні аспекти забезпечення ХБРЯ безпеки розглянуто в роботі [2], у якій обґрунтовано необхідність розроблення та впровадження Стратегії ХБРЯ безпеки України. У дослідженні наголошено на комплексному характері сучасних загроз, необхідності узгодження діяльності відповідних суб'єктів, розвитку спроможностей і формуванні єдиних підходів до забезпечення ХБРЯ безпеки. Такі положення створюють передумови для переходу від переважно функціонального реагування на окремі небезпеки до системного управління ризиками. Однак стратегічний рівень розгляду проблеми потребує доповнення організаційними рішеннями, які визначатимуть взаємозв'язки між суб'єктами управління, розподіл завдань і порядок реалізації управлінських процедур.

У дослідженні [1] проаналізовано еволюцію ХБРЯ як небезпек і сучасні виклики для національної безпеки, зокрема їхні воєнні, технологічні та інфраструктурні аспекти. Висвітлено зміни характеру ХБРЯ загроз, зумовлені розвитком технологій, ускладненням умов збройної боротьби та зростанням взаємозалежності критично важливих систем. Результати дослідження свідчать про необхідність урахування не лише безпосередніх наслідків ХБРЯ-подій, а й їхнього можливого впливу на управління військами (силами), логістичне забезпечення, медичну допомогу, функціонування інфраструктури та відновлення спроможностей. Водночас визначення характеру загроз і можливих наслідків їх реалізації є лише однією зі складових управління ризиками та потребує поєднання з організаційними процедурами їх оцінювання, зниження й моніторингу.

Важливе значення для формування сучасних підходів до ХБРЯ захисту мають документи НАТО [12, 13]. У них розглянуто питання розвитку відповідних спроможностей, забезпечення готовності та стійкості військ (сил), організації підготовки, оснащення, планування й інтеграції заходів ХБРЯ захисту в систему оборони. Зазначені положення підтверджують необхідність комплексного підходу до протидії ХБРЯ загрозам, за якого відповідні заходи мають узгоджуватися з іншими видами забезпечення та процесами військового управління. Водночас застосування цих підходів у діяльності СБОУ потребує врахування національної організаційної структури, розподілу повноважень і особливостей міжвідомчої взаємодії.

У документах Європейського Союзу [14] увагу приділено оцінюванню ХБРЯ ризиків, удосконаленню національних механізмів реагування, розвитку міжвідомчої та міжнародної співпраці, підготовці персоналу й підвищенню готовності до небезпечних подій. Особливістю європейського підходу є поєднання запобіжних заходів, розвитку інституційних спроможностей і координації діяльності різних суб’єктів. Цей досвід становить методичний інтерес для вдосконалення управління ХБРЯ ризиками в Україні. Проте його використання в інтересах СБОУ потребує адаптації до специфіки військового управління, умов збройної боротьби та національної системи забезпечення безпеки і оборони.

Узагальнення розглянутих джерел дає змогу виокремити кілька взаємопов'язаних напрямів дослідження ХБРЯ ризиків: нормативно-правове та доктринальне забезпечення ХБРЯ захисту; ідентифікацію небезпек і прогнозування можливих наслідків; оцінювання ризиків та інформаційне забезпечення управлінських рішень; розвиток спроможностей і організацію міжвідомчої взаємодії. Кожен із зазначених напрямів створює необхідні

передумови для управління ХБРЯ ризиками. Водночас їхня практична реалізація потребує узгодження методичних, інформаційних та організаційних складових у межах єдиного управлінського процесу.

Таким чином, наукова прогалина полягає не у відсутності підходів до ХБРЯ захисту або управління ризиками загалом, а в недостатній конкретизації способу їх інтеграції в єдину організаційну модель управління ХБРЯ ризиками, адаптовану до потреб СБОУ. Зокрема, за результатами аналізу розглянутих джерел недостатньо визначено взаємозв'язки між структурою ХБРЯ ризиків як об'єкта управління, послідовністю процедур їх виявлення, оцінювання та зниження, вимогами до інформаційного забезпечення й функціональним розподілом завдань між залученими суб'єктами. Додаткового обґрунтування потребують механізми узгодження управлінських рішень на різних рівнях, організації міжвідомчої взаємодії, використання результатів оцінювання ризиків під час планування заходів та коригування управлінських дій відповідно до змін обстановки.

З огляду на зазначене, наукове завдання дослідження полягає в обґрунтуванні концептуальних положень і розробленні моделі організації управління ХБРЯ ризиками в інтересах СБОУ, яка поєднує структуру ризиків, управлінський цикл, інформаційне забезпечення та суб'єктно-функціональну взаємодію. Розв'язання цього завдання має створити методичні передумови для узгодженого планування, реалізації та коригування заходів, спрямованих на зниження ХБРЯ ризиків і забезпечення стійкості діяльності сил безпеки і оборони України.

Методологія дослідження

Для досягнення мети дослідження використано системний підхід, структурно-функціональний аналіз, метод узагальнення, ризик-орієнтований підхід і метод концептуального моделювання. Їх комплексне застосування дало змогу дослідити управління ХБРЯ ризиками як цілісний процес, визначити його основні складові та обґрунтувати концептуальні положення щодо організації такого управління в інтересах сил безпеки і оборони України.

Системний підхід застосовано для розгляду управління ХБРЯ ризиками як сукупності взаємопов'язаних управлінських процесів, що охоплюють виявлення джерел і передумов виникнення ХБРЯ небезпек, оцінювання ризиків, визначення їхньої пріоритетності, планування та реалізацію заходів щодо зниження ризиків, моніторинг, контроль і коригування управлінських рішень. Застосування цього підходу дало змогу встановити взаємозв'язки між окремими етапами управління та розглядати їх як складові єдиного управлінського циклу.

Структурно-функціональний аналіз використано для визначення основних складових ХБРЯ ризику як об'єкта управління, встановлення взаємозв'язків між ними та уточнення функціонального розподілу завдань між суб'єктами, залученими до управління відповідними ризиками. Особливу увагу приділено розмежуванню функцій різних рівнів управління, спеціалізованих органів і підрозділів ХБРЯ захисту, а також інших суб'єктів, діяльність яких пов'язана з виявленням, оцінюванням і зниженням ХБРЯ ризиків.

Метод узагальнення застосовано для систематизації положень нормативно-правових, доктринальних і науково-методичних джерел із питань ХБРЯ захисту, управління ризиками, оцінювання обстановки, реагування на небезпеки та організації міжвідомчої взаємодії [4, 15]. Це дало змогу визначити спільні положення наявних підходів і сформувати теоретичну основу для обґрунтування концептуальної моделі організації управління ХБРЯ ризиками.

Ризик-орієнтований підхід використано для розгляду ХБРЯ ризиків через взаємозв'язок джерел небезпеки, передумов та умов її можливої реалізації, вразливостей сил і об'єктів, імовірних небезпечних подій та їхніх можливих наслідків [3, 4, 15]. Застосування цього підходу дало змогу обґрунтувати необхідність переходу від переважного реагування на окремі ХБРЯ

небезпеки до завчасного виявлення, оцінювання та визначення пріоритетів зниження відповідних ризиків.

Метод концептуального моделювання застосовано для розроблення моделі організації управління ХБРЯ ризиками в інтересах СБОУ. Модель відображає послідовність основних управлінських дій, вимоги до інформаційного забезпечення, взаємозв’язки між суб’єктами управління, порядок планування та реалізації заходів зі зниження ризиків, а також моніторинг і коригування прийнятих рішень. На основі цього методу сформовано концептуальне представлення управлінського циклу та суб’єктно-функціональної організації управління ХБРЯ ризиками.

Результати дослідження

Хімічні, біологічні, радіаційні та ядерні ризики в інтересах СБОУ доцільно розглядати не лише з позиції ймовірності виникнення відповідних небезпек, а й з урахуванням можливого негативного впливу на виконання завдань військами (силами). Реалізація таких ризиків може призвести до ураження особового складу, зниження або втрати боєздатності підрозділів, обмеження маневру, порушення управління, ускладнення логістичного забезпечення, необхідності евакуації, обмеження використання районів розміщення та ведення бойових дій. Додаткову небезпеку становлять вторинні наслідки пошкодження або руйнування потенційно небезпечних об'єктів.

Проведений аналіз нормативних, доктринальних і науково-методичних джерел засвідчив, що наявні підходи до ХБРЯ захисту охоплюють значну кількість взаємопов'язаних заходів, зокрема виявлення небезпек, оцінювання обстановки, оповіщення, захист особового складу, реагування та ліквідацію наслідків. Водночас зазначені заходи переважно розглядаються в межах окремих функцій, напрямів діяльності або повноважень відповідних суб’єктів. У цьому дослідженні таку організацію діяльності узагальнено поняттям “функціонально-секторальний підхід”.

Функціонально-секторальний підхід не розглядається як офіційно встановлена модель управління. Це умовне позначення організації діяльності, за якої завдання ХБРЯ захисту розподіляються між різними суб'єктами відповідно до їхніх функцій, компетенції та встановлених процедур. Такий підхід забезпечує необхідне розмежування повноважень і відповідальності, проте не завжди дає змогу комплексно враховувати взаємозв’язки між джерелами небезпеки, умовами її реалізації, вразливостями сил і об'єктів та можливими наслідками для виконання завдань.

Для усунення зазначених обмежень запропоновано доповнити функціонально-секторальний підхід ризик-орієнтованим управлінням, яке передбачає завчасне виявлення, оцінювання та визначення пріоритетності ХБРЯ ризиків, планування заходів щодо їх зниження, а також моніторинг і коригування управлінських рішень [3, 4]. При цьому увага зосереджується не лише на виконанні окремих заходів ХБРЯ захисту, а й на їх узгодженні в межах цілісного управлінського процесу.

Порівняльну характеристику функціонально-секторального та ризик-орієнтованого підходів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Відмінності функціонально-секторального та ризик-орієнтованого підходів у сфері ХБРЯ безпеки

Ознака	Функціонально-секторальний підхід	Ризик-орієнтований підхід
Основний об'єкт уваги	Окрема ХБРЯ небезпека, небезпечна подія, її наслідки або визначена функція ХБРЯ захисту.	ХБРЯ ризик, що розглядається через взаємозв’язок джерел небезпеки, умов її реалізації, вразливостей і можливих наслідків.
Початковий етап управління	Виявлення небезпеки, отримання інформації про подію або	Завчасне виявлення джерел небезпеки, умов її можливої реалізації, вразливостей і потенційних наслідків.

Ознака	Функціонально-секторальний підхід	Ризик-орієнтований підхід
	визначення необхідності виконання встановлених заходів.	
Основне управлінське питання	Які заходи необхідно виконати відповідно до визначених функцій і повноважень суб'єктів?	Який ризик виникає, наскільки він критичний і які заходи необхідні для його зниження?
Характер управлінських дій	Виконання визначених заходів ХБРЯ захисту, моніторингу, оповіщення, реагування та ліквідації наслідків.	Виявлення й оцінювання ризиків, визначення їхньої пріоритетності, планування та реалізація заходів щодо зниження ризиків, моніторинг і коригування рішень.
Спрямованість управлінських рішень	Забезпечення виконання окремих завдань у межах установлених напрямів діяльності та повноважень відповідних суб’єктів.	Зменшення ймовірності виникнення небезпечних подій, зниження вразливості сил і об'єктів та обмеження можливих негативних наслідків.
Оцінювання обстановки	Оцінювання фактичної або прогнозованої ХБРЯ обстановки для визначення необхідних заходів захисту та реагування.	Комплексне оцінювання ймовірності виникнення небезпечних подій, можливих наслідків, вразливостей, контрольованості та прийнятності ризику.
Визначення пріоритетності заходів	Урахування характеру небезпечної події, установлених процедур, наявних сил і засобів та визначених завдань.	Урахування рівня ризику, критичності можливих наслідків, вразливості сил і об’єктів, а також необхідності першочергового зниження найбільш значущих ризиків.
Очікуваний результат	Виконання передбачених заходів ХБРЯ захисту, реагування на небезпечні події та ліквідації їхніх наслідків.	Зниження рівня ХБРЯ ризиків, обмеження можливих негативних наслідків і підвищення готовності сил безпеки і оборони до виконання завдань в умовах ХБРЯ небезпек.

Джерело: сформовано авторами.

Структура ХБРЯ ризиків як об’єкта управління

Для обґрунтування організаційної моделі управління необхідно визначити структуру ХБРЯ ризиків як об’єкт управлінського впливу. У межах дослідження ХБРЯ ризик розглядається через взаємозв’язок джерела небезпеки, передумов і умов її можливої реалізації, вразливостей сил, об’єктів або процесів, імовірної небезпечної події та можливих негативних наслідків.

Важливим аспектом є визначення того, які саме спроможності СБОУ можуть зазнати негативного впливу, наскільки швидко небезпека здатна порушити виконання завдань і якими можливостями щодо її виявлення, оцінювання та зниження володіють відповідні суб’єкти управління.

Для систематизації зазначених положень визначено основні складові ХБРЯ ризиків та їхнє значення для підготовки управлінських рішень (табл. 2). Такий підхід дає змогу перейти від загального опису небезпек до структурованого розгляду чинників, які необхідно враховувати під час оцінювання ризиків і планування заходів щодо їх зниження.

Таблиця 2. Основні складові ХБРЯ ризиків як об’єкта управління

Складова ризику	Зміст	Значення для управління ризиком
Джерело ХБРЯ небезпеки	Об’єкт, діяльність, подія або процес, що може спричинити виникнення хімічної, біологічної, радіаційної чи ядерної небезпеки.	Забезпечує ідентифікацію потенційних джерел ХБРЯ небезпеки та визначення ознак, які потребують першочергового виявлення й моніторингу.

Складова ризику	Зміст	Значення для управління ризиком
Передумови та умови виникнення ХБРЯ небезпеки	Сукупність бойових, оперативних, метеорологічних, техногенних, інформаційних та інших чинників, що можуть сприяти виникненню, поширенню або посиленню ХБРЯ небезпеки.	Забезпечує оцінювання умов виникнення та розвитку небезпеки, визначення ймовірності небезпечних подій і необхідності своєчасного застосування захисних заходів.
Вразливість сил, об'єктів і процесів	Ступінь схильності особового складу, органів управління, підрозділів, об’єктів інфраструктури та процесів забезпечення до негативного впливу ХБРЯ чинників, зумовлений недостатньою захищеністю, стійкістю або готовністю.	Забезпечує виявлення вразливих елементів, оцінювання можливого зниження спроможностей та визначення пріоритетних заходів для підвищення захищеності й стійкості.
Імовірна небезпечна подія або сценарій її розвитку	Можлива подія або послідовність подій, за яких джерело ХБРЯ небезпеки за відповідних умов може спричинити негативний вплив на сили, об'єкти чи процеси.	Забезпечує встановлення взаємозв'язку між джерелами небезпеки, умовами її виникнення, вразливостями та можливими наслідками, а також обґрунтовує сценарії оцінювання ризику.
Можливі негативні наслідки	Потенційні втрати, порушення або обмеження, що можуть впливати на особовий склад, боєздатність підрозділів, управління, маневр, логістику, райони виконання завдань, критичну інфраструктуру та відновлення спроможностей.	Забезпечує оцінювання тяжкості можливих наслідків, визначення критичності та прийнятності ризику, а також обґрунтовує пріоритетність заходів щодо його зниження.
Рівень контрольованості ризику	Ступінь спроможності відповідних суб'єктів своєчасно виявляти й оцінювати ХБРЯ ризик, вживати заходів щодо його зниження, контролювати результати та коригувати управлінські рішення.	Забезпечує оцінювання можливостей управління ризиком, визначення необхідних сил, засобів і заходів, а також обґрунтування рішень щодо зниження, прийняття або подальшого моніторингу ризику.

Джерело: сформовано авторами.

Визначені складові ризику мають розглядатися у взаємозв’язці. Джерело небезпеки характеризує її можливе походження, передумови та умови реалізації визначають обставини, за яких небезпечна подія може виникнути або посилитися, а вразливості відображають здатність сил, об'єктів і процесів протистояти негативному впливу. Імовірна подія або сценарій її розвитку пов'язує зазначені складові з можливими наслідками. Рівень контрольованості, своєю чергою, характеризує можливості суб’єктів управління щодо своєчасного виявлення, оцінювання та зниження ризиків.

Для СБОУ особливого значення набувають ризики, реалізація яких може призвести до порушення виконання завдань, зниження боєздатності або втрати окремих спроможностей. Тому під час їх оцінювання необхідно враховувати не лише фізичні характеристики небезпечних чинників, а й можливий вплив на особовий склад, систему управління, маневр, логістику, медичне забезпечення, критичну інфраструктуру та відновлення спроможностей.

Основні напрями такого впливу та можливі негативні наслідки систематизовано в таблиці 3.

Таблиця 3. Основні негативні прояви реалізації ХБРЯ ризиків для виконання завдань силами безпеки і оборони України

Напрям впливу	Можливі негативні прояви
Особовий склад	Ураження особового складу, вплив небезпечних ХБРЯ чинників, погіршення стану здоров'я, тимчасова або повна втрата працездатності, необхідність надання медичної допомоги, евакуації, ізоляції чи обмеження перебування в небезпечних районах.
Боєздатність підрозділів	Зниження здатності підрозділів виконувати завдання за призначенням, порушення встановленого темпу дій, необхідність перегрупування, заміни підрозділів або проведення заходів із відновлення боєздатності.
Система управління	Порушення функціонування пунктів управління, затримка прийняття та доведення управлінських рішень, ускладнення оповіщення, координації дій і взаємодії між органами управління та підрозділами.
Маневр військ (сил)	Обмеження використання районів, маршрутів і рубежів, необхідність зміни напрямків руху, затримка перегрупування військ (сил) або неможливість виконання маневру у визначені строки.
Логістичне забезпечення	Порушення постачання матеріальних засобів, використання логістичних маршрутів, організації ремонту й евакуації техніки, проведення спеціальної обробки та функціонування пунктів забезпечення.
Медичне забезпечення	Збільшення навантаження на медичні підрозділи та заклади охорони здоров'я, зростання потреби в медичному сортуванні, евакуації та лікуванні постраждалих, проведенні санітарно-епідемічного контролю й профілактичних заходів.
Розвідка та моніторинг ХБРЯ обстановки	Недостатність, несвоєчасність або суперечливість інформації про характер, просторові межі, інтенсивність і динаміку розвитку ХБРЯ небезпек, що ускладнює оцінювання обстановки та підготовку управлінських рішень.
Критична інфраструктура	Пошкодження, руйнування або порушення функціонування об'єктів енергетики, транспорту, зв'язку, водопостачання, медичної та іншої критичної інфраструктури, необхідної для забезпечення діяльності військ (сил) і життєдіяльності населення.
Інформаційна стійкість	Поширення неповної, недостовірної або суперечливої інформації, виникнення інформаційної невизначеності, формування помилкових оцінок обстановки, зростання ризику необґрунтованих управлінських рішень і поширення панічних настроїв.
Відновлення спроможностей	Збільшення тривалості відновлення боєздатності підрозділів, придатності районів і маршрутів для виконання завдань, функціонування об'єктів інфраструктури та систем забезпечення.

Джерело: сформовано авторами.

Наведені в таблиці 3 негативні прояви свідчать про комплексний характер впливу ХБРЯ ризиків на виконання завдань силами безпеки і оборони України. Реалізація таких ризиків може спричиняти не лише безпосереднє ураження особового складу та зниження боєздатності підрозділів, а й порушення функціонування систем управління, логістичного й медичного забезпечення, обмеження маневру, погіршення інформаційного забезпечення та збільшення тривалості відновлення спроможностей. Водночас зазначені наслідки можуть бути взаємопов'язаними, що зумовлює необхідність їх комплексного врахування під час оцінювання ХБРЯ ризиків, визначення пріоритетів управління та планування заходів щодо зниження можливого негативного впливу.

Джерела формування ХБРЯ ризиків та їхнє управлінське значення

У сучасних умовах джерела та передумови виникнення ХБРЯ ризиків можуть бути пов'язані з веденням бойових дій, пошкодженням потенційно небезпечних об'єктів, диверсійною і терористичною діяльністю, розвитком технологій подвійного призначення, кіберфізичним

впливом, поширенням небезпечних речовин або біологічних чинників. Окремі небезпеки можуть формуватися внаслідок одночасного впливу кількох зазначених чинників.

З огляду на цю класифікацію джерел ХБРЯ ризиків доцільно здійснювати їх оцінку не лише за видом небезпечного чинника, а й за механізмом виникнення небезпеки, умовами її реалізації та значенням для прийняття управлінських рішень.

На основі узагальнення результатів аналізу визначено основні групи джерел і передумов виникнення ХБРЯ ризиків: воєнно-зумовлені, інфраструктурно-індуковані, науково-технологічні, кіберфізичні, диверсійно-терористичні, природно-біологічні, санітарно-епідемічні, а також інформаційно-організаційні.

Зміст зазначених груп і їхнє значення для оцінювання та зниження ризиків наведено в таблиці 4.

Таблиця 4. Основні джерела та передумови виникнення ХБРЯ ризиків

Група джерел і передумов	**Зміст**	**Значення для оцінювання та зниження ризиків**
Воєнно-зумовлені	Дії противника та умови бойової обстановки, що можуть спричинити виникнення або посилення ХБРЯ небезпек. Зокрема, можливе застосування противником хімічних, біологічних, радіологічних або ядерних засобів ураження, ведення бойових дій у потенційно небезпечних районах, переміщення військ (сил) через забруднені території, а також руйнування об’єктів, пожежі та інші наслідки бойових дій.	Забезпечує врахування характеру й динаміки бойової обстановки, ймовірності виникнення ХБРЯ небезпек, можливих районів їх поширення, вразливості військ (сил), готовності засобів ХБРЯ захисту, організації оповіщення та необхідності коригування дій.
Інфраструктурно-індуковані	Наявність промислових, енергетичних, транспортних, складських та інших потенційно небезпечних об'єктів, пошкодження, руйнування або порушення функціонування яких може спричинити виникнення ХБРЯ небезпек.	Забезпечує оцінювання стану потенційно небезпечних об’єктів, визначення можливих сценаріїв порушення їх функціонування, прогнозування районів поширення небезпечних чинників, оцінювання впливу на маршрути пересування та райони розміщення військ (сил), а також обґрунтовує необхідність взаємодії з операторами критичної інфраструктури.
Науково-технологічні	Розвиток науки, новітніх технологій і засобів подвійного призначення, використання яких може створювати додаткові передумови для виникнення, поширення або ускладнювати виявлення небезпек ХБРЯ. До таких чинників належать розвиток роботизованих систем, безпілотних платформ, нанотехнологій, біотехнологій, нових матеріалів, а також використання відкритих інформаційних ресурсів і нелегальних цифрових середовищ.	Забезпечує врахування нових технологічних чинників формування ХБРЯ небезпек, визначення можливих способів їх прихованої підготовки та поширення, моніторинг технологій подвійного призначення, удосконалення засобів виявлення, прогнозування нетипових сценаріїв і підвищення готовності до нових проявів ризику.
Кіберфізичні	Кібернетичні впливи на автоматизовані системи управління, інформаційні системи та технологічне обладнання потенційно небезпечних об’єктів, що можуть	Забезпечує оцінювання стійкості автоматизованих систем управління, достовірності технологічної інформації, можливості прихованого формування

Група джерел і передумов	Зміст	Значення для оцінювання та зниження ризиків
	спричинити порушення технологічних процесів і створити передумови для прихованого, раптового або неконтрольованого виникнення ХБРЯ небезпек.	небезпек, необхідності резервування джерел даних та організації взаємодії з підрозділами кібербезпеки.
Диверсійно-терористичні	Навмисні дії, спрямовані на створення ХБРЯ небезпек шляхом використання небезпечних хімічних, біологічних, радіоактивних або ядерних матеріалів, пошкодження потенційно небезпечних об'єктів чи дестабілізації обстановки.	Забезпечує врахування вразливості потенційно небезпечних об'єктів, ознак підготовки протиправних дій, можливих районів виникнення небезпек, необхідності посилення охорони об'єктів та організації міжвідомчої взаємодії.
Природно-біологічні та санітарно-епідемічні	Природні, біологічні та санітарно-епідемічні чинники, що можуть спричинити виникнення або поширення небезпечних біологічних агентів, інфекційних захворювань та інших біологічних небезпек, здатних негативно впливати на здоров'я особового складу й умови виконання завдань.	Забезпечує оцінювання санітарно-епідемічної обстановки, організацію медичного та епідеміологічного спостереження, визначення можливого впливу на здоров'я і працездатність особового складу, оцінювання готовності медичних підрозділів та планування профілактичних заходів.
Інформаційно-організаційні	Недостатність, недостовірність або несвоєчасність інформації про ХБРЯ обстановку, неузгодженість дій залучених суб'єктів, порушення інформаційного обміну та затримка прийняття управлінських рішень, що можуть спричинити неправильне оцінювання або посилення негативних наслідків ХБРЯ ризиків.	Забезпечує визначення вимог до перевірки достовірності інформації, уточнення ХБРЯ обстановки, своєчасного обміну даними, узгодження управлінських рішень, координації дій залучених суб'єктів і запобігання помилковому оцінюванню ризиків.

Джерело: сформовано авторами на основі [1, 2, 6, 16, 17].

Наведена в таблиці 4 класифікація відображає різноманітність джерел і передумов виникнення ХБРЯ ризиків, а також особливості їхнього впливу на виконання завдань силами безпеки і оборони України. Визначені групи охоплюють як безпосередні джерела ХБРЯ небезпек, так і технологічні, інформаційні та організаційні чинники, здатні впливати на ймовірність виникнення небезпечних подій, масштаби їхніх наслідків і можливості управління ризиками. При цьому окремі чинники можуть діяти одночасно, посилюючи негативний вплив один одного. Застосування запропонованої класифікації дає змогу систематизувати інформацію про джерела небезпек, визначати вразливості сил і об'єктів, обґрунтовувати пріоритети оцінювання ризиків, планувати заходи щодо їх зниження та організовувати взаємодію між залученими суб'єктами.

Отже, джерела та передумови виникнення ХБРЯ ризиків слід розглядати як взаємопов'язану сукупність чинників, що можуть впливати на ймовірність небезпечної події, масштаби її наслідків і можливості управління ризиком. Такий підхід створює передумови для визначення пріоритетів оцінювання, планування заходів із зниження ризиків та організації взаємодії між залученими суб'єктами [1, 2].

Концептуальна модель організації управління ХБРЯ ризиками в інтересах сил безпеки і оборони України

Визначення структури ХБРЯ ризиків, джерел і передумов їх виникнення, а також можливих негативних наслідків дало змогу встановити багатофакторний характер ризиків та їхній вплив на різні складові діяльності СБОУ.

Результати аналізу свідчать, що управління такими ризиками не може обмежуватися виконанням окремих заходів виявлення небезпек, оцінювання обстановки, запобігання небезпечним подіям або реагування на їхні наслідки. Зазначені заходи є необхідними складовими ХБРЯ захисту, проте для комплексного управління ризиками вони мають бути взаємопов'язаними та здійснюватися в межах узгодженого управлінського циклу.

На цій основі запропоновано концептуальну модель організації управління ХБРЯ ризиками, яка охоплює встановлення контексту та критеріїв ризику, виявлення джерел і ознак ХБРЯ небезпек, оцінювання ризиків, визначення їхньої пріоритетності, планування та реалізацію заходів щодо зниження ризиків, моніторинг, контроль і коригування управлінських рішень [1–5, 12–15].

Послідовність зазначених етапів відображено на рисунку 1.

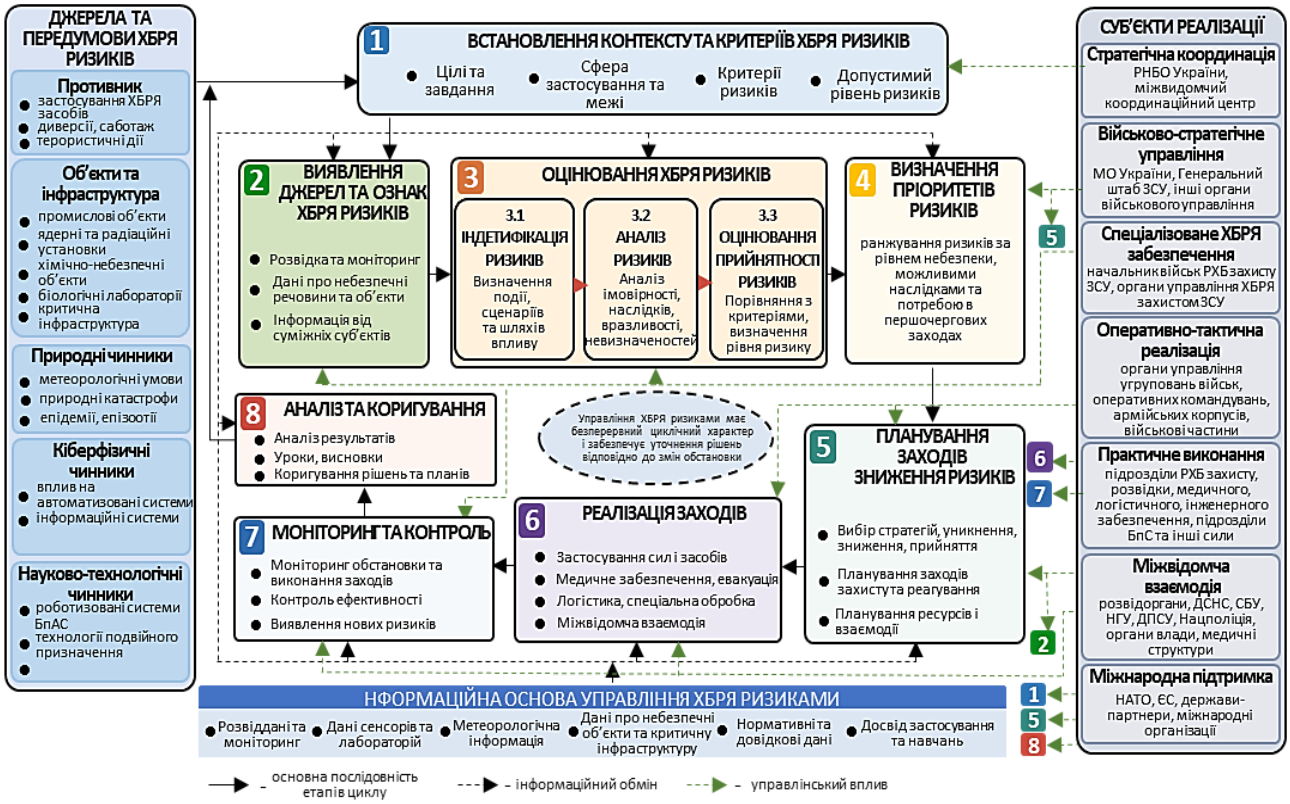


Рисунок 1. Концептуальна модель циклу управління ХБРЯ ризиками в інтересах сил безпеки і оборони України

Джерело: розроблено авторами на основі [1–5, 12–15].

Особливістю запропонованої моделі є поєднання процедур управління ризиками з урахуванням структури ХБРЯ ризику, особливостей виконання завдань СБОУ та необхідності залучення різних суб'єктів до оцінювання й зниження можливих негативних наслідків.

У межах моделі результати виявлення джерел небезпеки та оцінювання ризиків використовуються для визначення пріоритетів управлінських дій. На їх основі здійснюються планування та реалізація заходів щодо зниження ризиків, а результати моніторингу й контролю слугують підставою для уточнення оцінок і коригування прийнятих рішень.

Важливою умовою результативності такого управління є належне інформаційне забезпечення. Для підготовки обґрунтованих рішень недостатньо лише отримувати відомості про ХБРЯ небезпеки. Необхідно забезпечувати перевірку інформації, її зіставлення з іншими джерелами, просторово-часову прив'язку та оцінювання придатності для визначення ризиків і планування заходів реагування.

Використання неповних, недостовірних або несвоєчасних даних може призвести до помилкового оцінювання обстановки, неправильного визначення пріоритетів, нераціонального розподілу сил і засобів, а також до затримок у прийнятті управлінських рішень.

Для забезпечення інформаційної підтримки управління ХБРЯ ризиками систематизовано основні вимоги до інформації: своєчасність, достовірність, повноту, просторово-часову прив'язаність, актуальність, порівнюваність, придатність для прийняття рішень і захищеність. Зміст цих вимог та їхнє значення для управління ризиками наведено в таблиці 5.

Таблиця 5. Основні вимоги до інформації для управління ХБРЯ ризиками

Вимога	Зміст	Значення для управління ХБРЯ ризиками
Своєчасність	Надходження інформації у строки, достатні для оцінювання ХБРЯ ризиків, підготовки та прийняття управлінських рішень до настання критичних змін у обстановці.	Забезпечує своєчасне прийняття управлінських рішень, визначення пріоритетних заходів і своєчасне реагування на можливе виникнення або посилення ХБРЯ небезпек.
Достовірність	Відповідність інформації фактичному стану ХБРЯ обстановки, характеристикам джерел небезпеки, умовам її виникнення та можливого розвитку.	Забезпечує обґрунтованість оцінювання ризиків, зменшує ймовірність помилкових управлінських рішень і нераціонального використання сил і засобів.
Повнота	Наявність достатнього обсягу інформації про джерела ХБРЯ небезпек, умови їх виникнення, вразливості сил і об’єктів, можливі сценарії та наслідки, а також рівень контрольованості ризиків.	Забезпечує комплексне оцінювання ХБРЯ ризиків, установлення взаємозв’язків між їхніми складовими та визначення обґрунтованих заходів щодо зниження ризиків.
Просторово-часова прив’язка	Наявність відомостей про місце, час, просторові межі, динаміку розвитку та можливі напрямки поширення ХБРЯ небезпек.	Забезпечує визначення районів можливого впливу ХБРЯ чинників, обґрунтування маршрутів пересування, строків виконання завдань, а також зон пріоритетного моніторингу та контролю.
Актуальність	Відповідність інформації поточному стану ХБРЯ обстановки на момент її використання з урахуванням змін, що відбулися після отримання або попереднього оновлення даних.	Забезпечує використання оновлених даних для уточнення оцінок ризиків, коригування планів дій та визначення необхідних заходів відповідно до поточної обстановки.
Порівнюваність	Можливість зіставлення інформації, отриманої від різних суб'єктів, засобів спостереження та джерел, завдяки застосуванню узгоджених показників, одиниць вимірювання, форматів і методів оцінювання.	Забезпечує узгоджене оцінювання ХБРЯ ризиків, виявлення розбіжностей між інформаційними джерелами та формування єдиного розуміння обстановки серед залучених суб’єктів управління.
Придатність для прийняття управлінських рішень	Подання інформації у структурованій і зрозумілій формі, що дає змогу визначати рівень ХБРЯ ризику, пріоритетність управлінських дій та необхідні заходи щодо його зниження.	Забезпечує практичне застосування результатів оцінювання ризиків під час підготовки управлінських рішень, планування заходів і розподілу наявних сил та засобів.
Захищеність	Забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації в умовах інформаційного й кібернетичного впливу з боку противника, технічних збоїв та інших загроз функціонуванню інформаційних систем.	Забезпечує безперервність і стійкість інформаційного забезпечення управління, запобігає несанкціонованому доступу, спотворенню або втраті даних та зменшує ймовірність прийняття рішень на основі недостовірної чи недоступної інформації.

Джерело: сформовано авторами.

Визначені в таблиці 5 вимоги характеризують основні властивості інформації, необхідної для обґрунтованого оцінювання ХБРЯ ризиків і прийняття управлінських рішень. Особливе значення мають своєчасність та актуальність, які, незважаючи на взаємозв'язок, відображають різні характеристики інформаційного забезпечення. Своєчасність визначає можливість отримання інформації у строки, достатні для підготовки та реалізації управлінських рішень, тоді як актуальність характеризує її відповідність поточному стану ХБРЯ обстановки на момент використання. Комплексне дотримання зазначених вимог сприяє зменшенню інформаційної невизначеності, підвищенню обґрунтованості оцінювання ризиків, узгодженості дій залучених суб'єктів і результативності заходів щодо зниження можливих негативних наслідків ХБРЯ небезпек.

В умовах сучасної збройної боротьби, систематичного ураження об'єктів критичної інфраструктури, розвитку технологій подвійного призначення та взаємозалежності військової й цивільної сфер управління ХБРЯ ризики виходять за межі окремого виду забезпечення військ (сил).

Тому на стратегічному рівні ХБРЯ ризики доцільно розглядати як чинники, що можуть впливати на обороноздатність держави, стійкість функціонування критичної інфраструктури та здатність СБОУ виконувати завдання за призначенням.

З огляду на це, управління ХБРЯ ризиками потребує узгодження з процесами державного стратегічного й оборонного планування, розвитку спроможностей сектору безпеки і оборони, цивільного захисту та забезпечення національної стійкості. Таке узгодження створює передумови для завчасного виявлення й оцінювання ризиків, визначення пріоритетів їх зниження та координації дій залучених суб'єктів.

Суб'єкти реалізації та функціональний розподіл завдань управління ХБРЯ ризиками

Управління ХБРЯ ризиками в інтересах СБОУ потребує залучення не лише спеціалізованих підрозділів ХБРЯ захисту, а й інших суб'єктів, діяльність яких пов'язана з виявленням джерел небезпеки, оцінюванням ризиків, плануванням і реалізацією заходів щодо їх зниження.

Органи управління та підрозділи ХБРЯ захисту виконують спеціалізовані аналітичні, методичні та виконавчі функції. Водночас комплексний характер ризиків зумовлює необхідність участі органів стратегічної координації, військового управління, розвідувальних, медичних, логістичних, безпекових, інфраструктурних та інших суб'єктів.

Для узгодження їхньої діяльності запропоновано суб'єктно-функціональну схему організації управління ХБРЯ ризиками, яка поєднує вертикаль управління та горизонтальні механізми взаємодії (рис. 2).

Вертикаль управління призначена для визначення пріоритетів, ухвалення управлінських рішень, постановки завдань, організації їх виконання та контролю за результатами. Горизонтальні механізми забезпечують обмін інформацією, залучення спеціалізованої експертизи, міжвідомчу координацію, міжнародну підтримку та узгодженість дій залучених суб'єктів.

У межах запропонованої схеми визначено стратегічний, військово-стратегічний, спеціалізований ХБРЯ, оперативно-тактичний рівні та рівень практичного виконання.

Стратегічний рівень забезпечує визначення загальних пріоритетів управління ХБРЯ ризиками, координацію діяльності суб'єктів СБОУ, узгодження міжвідомчих рішень і ресурсну підтримку пріоритетних заходів. На цьому рівні ХБРЯ ризики розглядаються з позиції їхнього потенційного впливу на національну безпеку, обороноздатність держави та стійкість функціонування сектору безпеки і оборони.

Військово-стратегічний рівень передбачає врахування ХБРЯ ризиків у процесах оборонного планування, підготовки та застосування військ (сил), розвитку спроможностей і організації взаємодії між складовими сил оборони. Результати оцінювання ризиків на цьому рівні використовуються для визначення завдань органам військового управління, планування

підготовки, обґрунтування потреб у силах і засобах, а також встановлення порядку взаємодії з іншими суб'єктами СБОУ.

Спеціалізований ХБРЯ рівень забезпечує фахове оцінювання ХБРЯ обстановки, прогнозування можливого розвитку небезпек, методичний супровід оцінювання ризиків і підготовку пропозицій щодо застосування сил та засобів ХБРЯ захисту. До його функцій належать також підготовка рекомендацій щодо організації моніторингу, захисту військ (сил), спеціальної обробки, ліквідації наслідків і відновлення спроможностей.

Оперативно-тактичний рівень забезпечує конкретизацію результатів оцінювання ризиків відповідно до умов виконання завдань. На цьому рівні уточнюються райони можливого впливу ХБРЯ небезпек, маршрути пересування, об'єкти та підрозділи, які можуть зазнати негативного впливу, а також часові обмеження й наявні сили та засоби. Отримані результати враховуються під час прийняття рішень щодо маневру, застосування режимів захисту, використання районів, організації логістичного й медичного забезпечення, евакуації, оповіщення та відновлення спроможностей.

Рівень практичного виконання охоплює діяльність підрозділів ХБРЯ захисту та інших залучених сил щодо виявлення й моніторингу небезпек, уточнення меж зараження, захисту особового складу, спеціальної обробки, ліквідації наслідків, евакуації та забезпечення відповідних заходів. Важливою складовою цього рівня є передавання уточненої інформації до органів управління для своєчасного коригування рішень.

Міжвідомча взаємодія в запропонованій схемі розглядається не як окремий рівень управлінської вертикалі, а як механізм узгодження діяльності суб'єктів, залучення яких необхідне для комплексного оцінювання та зниження ХБРЯ ризиків. Вона забезпечує обмін інформацією, уточнення джерел небезпеки, координацію заходів реагування та виконання суміжних завдань.

Узагальнену суб'єктно-функціональну схему організації управління ХБРЯ ризиками наведено на рисунку 2.

Міжнародна підтримка в межах запропонованої схеми розглядається як додатковий механізм розвитку спроможностей, інформаційного обміну, підготовки персоналу, отримання технічної допомоги та забезпечення сумісності з підходами НАТО та Європейського Союзу. Її залучення сприяє вдосконаленню організації ХБРЯ захисту та управління відповідними ризиками.

Запропонована суб'єктно-функціональна схема поєднує загальний цикл управління ХБРЯ ризиками з розподілом функцій між залученими суб'єктами. Вона дає змогу визначити організаційні взаємозв'язки між суб'єктами стратегічної координації, органами військового управління, спеціалізованими структурами ХБРЯ захисту та безпосередніми виконавцями заходів.

Отже, основним результатом концептуального моделювання є обґрунтування організаційного підходу, за якого виявлення й оцінювання ХБРЯ ризиків, визначення пріоритетів, планування та реалізація заходів, інформаційний обмін і контроль за виконанням рішень розглядаються як взаємопов'язані складові єдиного процесу управління.

Реалізація запропонованої концептуальної моделі потребує подальшого розвитку державної системи управління ХБРЯ ризиками за такими основними стратегічними напрямами:

1. Формування узгодженої державної політики у сфері ХБРЯ безпеки.

2. Інтеграція управління ХБРЯ ризиками в систему національної безпеки та оборонного планування.

3. Розвиток міжвідомчих механізмів оцінювання, прогнозування та моніторингу ХБРЯ ризиків.

4. Удосконалення інформаційного обміну між складовими СБОУ, центральними органами виконавчої влади та операторами критичної інфраструктури.

5. Розвиток спроможностей військ радіаційного, хімічного, біологічного захисту та інших складових СБОУ щодо запобігання ХБРЯ небезпекам, реагування на них і ліквідації наслідків.

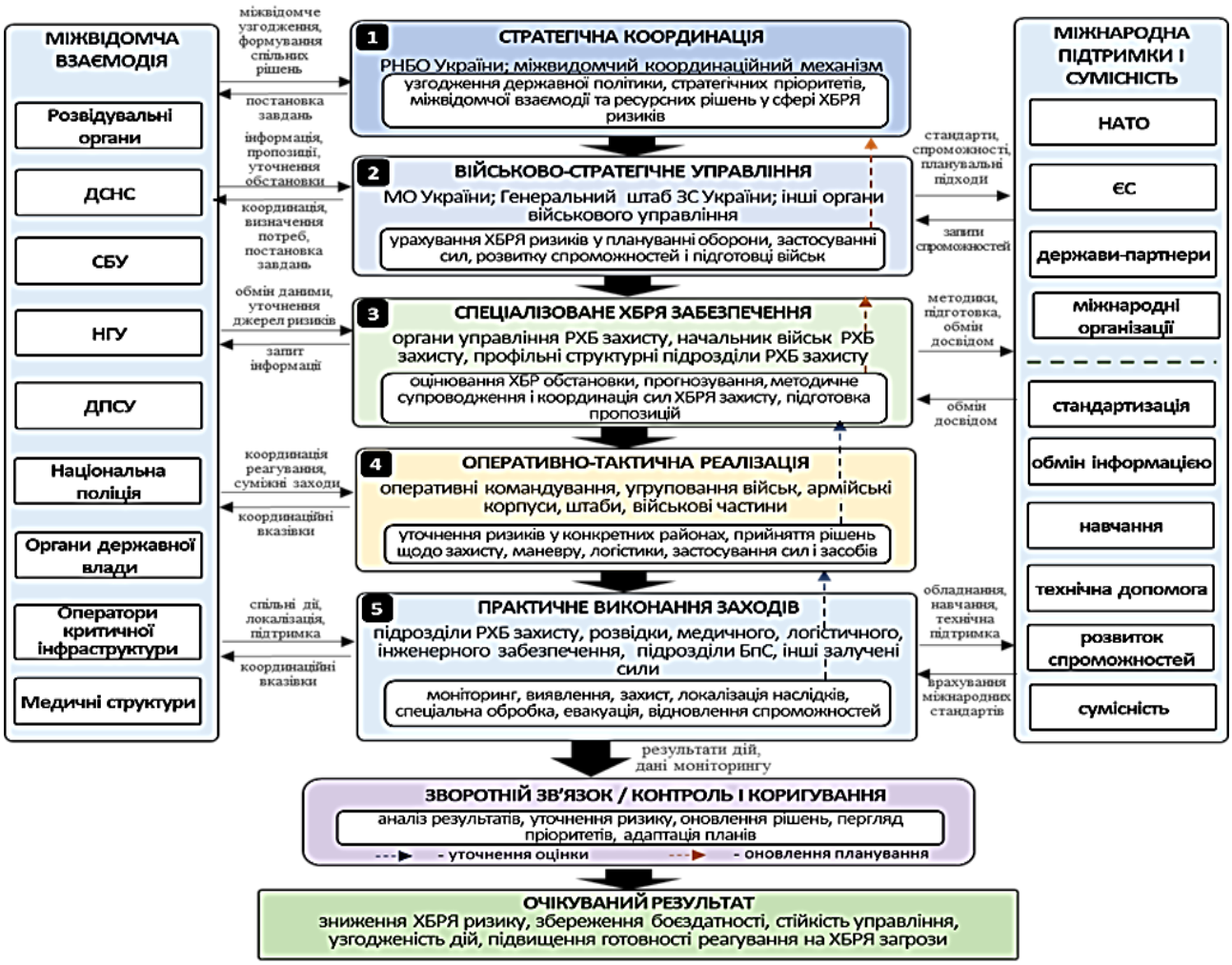


Рисунок 2. Узагальнена суб'єктно-функціональна схема організації управління ХБРЯ ризиками в інтересах сил безпеки і оборони

Джерело: розроблено авторами на основі [5, 7, 12–15].

6. Удосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення підтримки ухвалення управлінських рішень.

7. Розвиток науково-методичного забезпечення, цифрових технологій оцінювання ризиків, математичного моделювання та прогнозування.

8. Забезпечення сумісності з відповідними системами та підходами НАТО й Європейського Союзу.

9. Розвиток міжнародного співробітництва у сфері ХБРЯ безпеки.

Реалізація зазначених напрямів створить передумови для переходу від переважно функціонального виконання окремих заходів ХБРЯ захисту до узгодженого ризик-орієнтованого управління. Водночас практичне впровадження запропонованої моделі потребує подальшої деталізації організаційних процедур, критеріїв оцінювання ризиків, розподілу відповідальності та механізмів міжвідомчої взаємодії.

Обговорення

Отримані результати дослідження підтверджують доцільність розгляду управління ХБРЯ ризиками в інтересах СБОУ як цілісного управлінського процесу, що поєднує виявлення джерел небезпеки, оцінювання ризиків, визначення їхньої пріоритетності, планування та реалізацію заходів щодо зниження ризиків, моніторинг обстановки й коригування управлінських рішень.

Такий підхід доповнює наявні механізми ХБРЯ захисту та створює передумови для узгодження діяльності різних суб'єктів, залучених до забезпечення ХБРЯ безпеки.

Порівняння функціонально-секторального та ризик-орієнтованого підходів засвідчило, що їх не слід розглядати як взаємовиключні. Функціонально-секторальний підхід забезпечує виконання визначених завдань ХБРЯ захисту відповідно до повноважень і функцій залучених суб'єктів. Натомість ризик-орієнтований підхід доповнює його можливістю завчасного виявлення небезпек, оцінювання вразливостей, прогнозування можливих наслідків і визначення пріоритетності управлінських заходів. Їх поєднання дає змогу узгоджувати виконання спеціалізованих завдань із загальними цілями управління ХБРЯ ризиками.

Важливим результатом дослідження є систематизація складових опису ХБРЯ ризику як об’єкта управління. На відміну від підходів, зосереджених переважно на характеристиках небезпечної події або її наслідків, запропонований підхід передбачає комплексне врахування джерел небезпеки, передумов та умов її виникнення, вразливостей сил, об'єктів і процесів, можливих сценаріїв розвитку подій та негативних наслідків. Додатково враховується рівень контрольованості ризику, який характеризує спроможність відповідних суб'єктів вживати заходів щодо його зниження. Це дозволяє пов’язати результати оцінювання ризиків із можливостями практичного управлінського впливу.

Визначені напрями негативного впливу ХБРЯ ризиків свідчать про те, що їхні наслідки можуть виходити за межі безпосереднього ураження особового складу. Вони здатні впливати на боєздатність підрозділів, функціонування систем управління, здійснення маневру, логістичне й медичне забезпечення, розвідку та моніторинг ХБРЯ обстановки, стійкість критичної інфраструктури, інформаційне забезпечення та відновлення спроможностей. Взаємозалежність зазначених напрямів зумовлює необхідність комплексного оцінювання ризиків, оскільки порушення функціонування одного елемента може негативно вплинути на виконання інших завдань.

Запропонована класифікація джерел і передумов виникнення ХБРЯ ризиків охоплює воєнно-зумовлені, інфраструктурно-індуковані, науково-технологічні, кіберфізичні, диверсійно-терористичні, природно-біологічні та санітарно-епідемічні, а також інформаційно-організаційні чинники. Її значення полягає в можливості врахування не лише безпосередніх джерел ХБРЯ небезпек, а й умов, які можуть сприяти їх виникненню, ускладнювати виявлення або посилювати негативні наслідки. Водночас окремі групи чинників можуть бути взаємопов’язаними, тому запропоновану класифікацію слід використовувати як інструмент систематизації ризиків, а не як сукупність повністю відокремлених категорій.

Окремого значення набуває інформаційне забезпечення управління ХБРЯ ризиками. Результати дослідження свідчать про необхідність одночасного дотримання вимог своєчасності, достовірності, повноти, просторово-часової прив'язки, актуальності, порівнюваності, придатності для прийняття управлінських рішень і захищеності інформації. При цьому своєчасність характеризує надходження інформації у строки, достатні для прийняття та реалізації рішень, тоді як актуальність відображає її відповідність поточному стану обстановки на момент використання. Розмежування цих властивостей є важливим в умовах швидкої зміни ХБРЯ обстановки, коли навіть достовірна інформація може втрачати практичну цінність через несвоєчасне надходження або недостатнє оновлення.

Організаційне значення запропонованої концептуальної моделі полягає в поєднанні послідовності управління ризиками з функціональним розподілом завдань між залученими суб'єктами. Підрозділи та органи управління ХБРЯ захисту виконують спеціалізовані аналітичні, експертні й виконавчі функції, проте ефективна організація управління ризиками потребує участі органів стратегічної координації, військового управління, розвідувальних, медичних, логістичних, безпекових, інфраструктурних та інших суб’єктів. При цьому вертикаль управління забезпечує визначення пріоритетів, прийняття рішень, постановку завдань і

контроль їх виконання, а горизонтальна взаємодія — обмін інформацією, міжвідомчу координацію та залучення необхідних спроможностей.

Наукове значення отриманих результатів полягає не у формуванні принципово нового циклу управління ризиками, окремі елементи якого вже застосовуються в міжнародних стандартах і доктринальних підходах, а в концептуальному поєднанні структури ХБРЯ ризиків, джерел і передумов їх виникнення, інформаційних вимог та суб'єктно-функціональної організації управління з урахуванням особливостей діяльності СБОУ. Така інтеграція дозволяє конкретизувати організаційні передумови застосування ризик-орієнтованого підходу у сфері ХБРЯ безпеки.

Практичне застосування запропонованої моделі може сприяти вдосконаленню порядку інформаційного обміну, розмежуванню функціональних повноважень, визначенню пріоритетних заходів для зниження ризиків, плануванню необхідних спроможностей та організації міжвідомчої взаємодії. Водночас її впровадження потребуватиме подальшого нормативного, методичного й організаційного опрацювання, зокрема, визначення конкретних процедур оцінювання ризиків, відповідальних суб'єктів, механізмів координації та показників результативності управління.

Слід зазначити, що запропонована модель має концептуальний характер і не замінює чинних нормативно-правових, доктринальних та організаційних механізмів ХБРЯ захисту. У межах проведеного дослідження не здійснювалися експериментальна перевірка моделі, кількісне оцінювання її результативності та порівняльний аналіз ефективності управлінських рішень за різними сценаріями ХБРЯ небезпек. Тому сформульовані положення слід розглядати як теоретичну й організаційно-методичну основу для подальших прикладних досліджень, а не як підтвердження практичної ефективності моделі.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням методик кількісного та якісного оцінювання ХБРЯ ризиків, обґрунтуванням критеріїв їх прийнятності, визначенням показників результативності управління та перевіркою запропонованої моделі на типових сценаріях. Особливу увагу доцільно приділити сценаріям, пов'язаним із воєнно-зумовленими, інфраструктурно-індукованими, кіберфізичними, диверсійно-терористичними, природно-біологічними та санітарно-епідемічними, а також інформаційно-організаційними чинниками. Це дозволить уточнити умови практичного застосування моделі та визначити можливості її адаптації до різних рівнів управління й характеру ХБРЯ обстановки.

Висновки

У результаті проведеного дослідження обґрунтовано доцільність розгляду ХБРЯ ризиків як комплексного об'єкта управління в інтересах СБОУ. Встановлено, що управління такими ризиками не повинно обмежуватися виконанням окремих заходів ХБРЯ захисту та реагування на небезпечні події, а має передбачати системне виявлення джерел небезпеки, оцінювання ризиків, визначення їхньої пріоритетності, планування заходів щодо зниження ризиків, моніторинг обстановки та коригування управлінських рішень.

Систематизовано основні складові опису ХБРЯ ризику як об'єкта управління, до яких належать джерела небезпеки, передумови та умови її виникнення, вразливості сил, об'єктів і процесів, імовірні небезпечні події та сценарії їхнього розвитку, можливі негативні наслідки й рівень контрольованості ризику. Визначено сім груп джерел і передумов виникнення ХБРЯ ризиків та встановлено основні напрями їхнього можливого негативного впливу на виконання завдань СБОУ. Показано, що наслідки реалізації таких ризиків можуть охоплювати не лише ураження особового складу та зниження боєздатності підрозділів, а й порушення функціонування систем управління, обмеження маневру, ускладнення логістичного й медичного забезпечення, погіршення розвідки та моніторингу ХБРЯ обстановки, порушення

роботи критичної інфраструктури, зниження інформаційної стійкості та збільшення тривалості відновлення спроможностей.

Запропоновано концептуальну модель організації управління ХБРЯ ризиками, що поєднує встановлення контексту та критеріїв ризику, виявлення джерел і ознак небезпеки, оцінювання ризиків, визначення їхньої пріоритетності, планування та реалізацію заходів щодо зниження ризиків, моніторинг результатів і коригування управлінських рішень. Особливістю моделі є інтеграція загального циклу управління ризиками зі структурою ХБРЯ ризиків, вимогами до інформаційного забезпечення та організаційними особливостями діяльності СБОУ. Визначено вісім основних вимог до інформаційного забезпечення управління ХБРЯ ризиками, дотримання яких створює передумови для підвищення обґрунтованості оцінювання ризиків і прийняття управлінських рішень.

Обґрунтовано необхідність поєднання вертикалі управління з горизонтальними механізмами міжвідомчої взаємодії. Запропонований суб'єктно-функціональний підхід передбачає узгодження стратегічної координації, військово-стратегічного управління, спеціалізованого ХБРЯ-забезпечення, оперативно-тактичного управління та практичного виконання заходів. При цьому міжвідомча взаємодія й міжнародна підтримка розглядаються як механізми забезпечення узгодженості дій, інформаційного обміну, залучення необхідних спроможностей та розвитку сумісності з підходами НАТО і Європейського Союзу, а не як окремі рівні управлінської вертикалі.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості використання запропонованої моделі для вдосконалення організації оцінювання ХБРЯ ризиків, визначення пріоритетних заходів щодо їх зниження, розподілу функціональних завдань між залученими суб'єктами, організації інформаційного обміну та підготовки управлінських рішень. На стратегічному рівні результати дослідження можуть слугувати концептуальною основою для подальшого вдосконалення державної політики у сфері ХБРЯ безпеки, нормативно-правового забезпечення, оборонного планування, розвитку відповідних спроможностей СБОУ та опрацювання документів стратегічного планування, зокрема у контексті реалізації Стратегії ХБРЯ безпеки України.

Запропонована модель має концептуальний характер, а її практична результативність потребує подальшої перевірки. Перспективи досліджень пов'язані з розробленням методик кількісного та якісного оцінювання ХБРЯ ризиків, обґрунтуванням критеріїв їхньої прийнятності, визначенням показників результативності управління та апробацією моделі на типових сценаріях виникнення ХБРЯ небезпек. Це дозволить уточнити можливості її практичного застосування на різних рівнях управління та визначити умови інтеграції з наявними механізмами забезпечення ХБРЯ безпеки.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конфлікту інтересів.

Використання штучного інтелекту

Під час підготовки рукопису автори використовували ChatGPT (OpenAI) як допоміжний інструмент для систематизації попередньо відібраних авторами матеріалів, мовно-стилістичного редагування, удосконалення структури окремих фрагментів тексту та технічної перевірки рукопису. Використання системи не замінювало самостійного наукового аналізу та авторського оцінювання джерел. Концепція і методологія дослідження, наукова аргументація, результати, висновки та практичні пропозиції сформовані й остаточно затверджені авторами.

Автори перевірили використані джерела та фактичні твердження і несуть повну відповідальність за достовірність, оригінальність і зміст рукопису.

Список використаних джерел

1. Соломицький О., Бачинський А. Еволюція хімічних, біологічних, радіологічних та ядерних небезпек. Нові виклики та загрози національній безпеці. *Social Development and Security.* 2025. Т. 15, № 2. С. 119–139. DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2025.15.2.10.
2. Нагорний Є. Необхідність розробки та впровадження стратегії хімічної, біологічної, радіаційної, ядерної безпеки України в умовах сучасних глобальних викликів та конфліктів. *Military Science.* 2026. Т. 3, № 4. С. 58–71. DOI: https://doi.org/10.62524/msj.2025.3.4.4.
3. ДСТУ ISO Guide 73:2013. Керування ризиком. Словник термінів (ISO Guide 73:2009, IDT). Київ, 2014.
4. ДСТУ ISO 31000:2018. Менеджмент ризиків. Принципи та настанови (ISO 31000:2018, IDT). Київ, 2019.
5. Про національну безпеку України: Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII: станом на 09 жовт. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text (дата звернення: 10.07.2026).
6. Про критичну інфраструктуру: Закон України від 16.11.2021 № 1882-IX: станом на 22 серп. 2024 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text (дата звернення: 11.07.2026).
7. Про затвердження доктрини "Хімічний, біологічний, радіаційний та ядерний захист військ (сил)": наказ Головнокомандувача Збройних Сил України № 13 від 07.01.2025. Київ, 2025. 32 с.
8. Путівник по законодавству у сфері CBRN-безпеки в Україні. *Дослідницька служба Верховної Ради України.* URL: https://research.rada.gov.ua/documents/analyticRSmaterialsDocs/nscur_defense/Guide_lg-nb/77679.html (дата звернення: 18.07.2026).
9. Нікітін А. А., Блекот О. М., Романюк В. П., Бевзюк А. П. Методика оцінювання ймовірного ризику втрати здоров'я особового складу в умовах зараження небезпечними хімічними речовинами. *Український журнал військової медицини*. 2022. Т. 3, № 4. С. 121–127. DOI: https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.4(3)-121.
10. Бевзюк А., Нікітін А. Апаратно-програмний комплекс прогнозування хімічної обстановки. *Social Development and Security*. 2023. Т. 13, № 5. С. 200–209. DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.5.19.
11. Поплавець С., Гузченко С., Нікітін А., Мещеряков І., Капля І. Деякі погляди щодо визначення обсягу заходів збору, обробки, аналізу, узагальнення та видачі інформації про хімічну, біологічну, радіологічну обстановку. *Social Development and Security*. 2023. Т. 13, № 3. С. 184–195. DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.3.12.
12. Allied Joint Doctrine for Comprehensive Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence. AJP-3.8, Edition B, Version 1. NATO Standardization Office, 2018.
13. NATO's Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) Defence Policy. NATO, 2022. URL: https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2022/06/14/natos-chemical-biological-radiological-and-nuclear-cbrn-defence-policy (дата звернення: 19.07.2026).
14. EU CBRN Risk Mitigation Centres of Excellence. European Union. URL: https://global-threats.europa.eu/threat-areas/cbrn-risk-mitigation/eu-cbrn-centres-excellence_en (дата звернення: 19.07.2026).

15. ДСТУ IEC/ISO 31010:2013. Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику (IEC/ISO 31010:2009, IDT). Київ, 2014.
16. Про систему громадського здоров'я: Закон України від 06.09.2022 № 2573-IX: станом на 10 жовт. 2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20#Text (дата звернення: 13.07.2026).
17. Поплавець С. І., Лук'янов С. М., Гузченко С. В., Рибкін О. В., Колмогоров О. В. Аналіз структури системи хімічного, біологічного, радіологічного, ядерного захисту провідних країн світу. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2025. № 2(84). С. 7–16. DOI: https://doi.org/10.30748/zhups.2025.84.01.

References

1. Solomytskyi, O., & Bachynskyi, A. (2025). Evolution of chemical, biological, radiological and nuclear hazards. New challenges and threats to national security. *Social Development and Security*, 15(2), 119–139. https://doi.org/10.33445/sds.2025.15.2.10
2. Nahornyi, Y. (2026). Neobkhidnist rozrobky ta vprovadzhennia stratehii khimichnoi, biolohichnoi, radiatsiinoi, yadernoi bezpeky Ukrainy v umovakh suchasnykh hlobalnykh vyklykiv ta konfliktiv [The need to develop and implement Ukraine's chemical, biological, radiological and nuclear security strategy amid contemporary global challenges and conflicts]. Military Science, 3(4), 58–71. https://doi.org/10.62524/msj.2025.3.4.4 [in Ukrainian].
3. Derzhspozhyvstandart Ukrainy. (2014). Keruvannia ryzykom. Slovnyk terminiv [Risk management: Vocabulary] (DSTU ISO Guide 73:2013; ISO Guide 73:2009, IDT). [in Ukrainian].
4. Derzhavne pidpryiemstvo "Ukrainskyi naukovo-doslidnyi i navchalnyi tsentr problem standartyzatsii, sertyfikatsii ta yakosti". (2019). Menedzhment ryzykiv. Pryntsypy ta nastanovy [Risk management: Guidelines] (DSTU ISO 31000:2018; ISO 31000:2018, IDT). [in Ukrainian].
5. Verkhovna Rada of Ukraine. (2018). Pro natsionalnu bezpeku Ukrainy [On national security of Ukraine] (Law No. 2469-VIII, June 21, 2018). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text [in Ukrainian].
6. Verkhovna Rada of Ukraine. (2021). Pro krytychnu infrastrukturu [On critical infrastructure] (Law No. 1882-IX, November 16, 2021). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text [in Ukrainian].
7. Holovnokomanduvach Zbroinykh Syl Ukrainy. (2025). Doktryna "Khimichnyi, biolohichnyi, radiatsiinyi ta yadernyi zakhyst viisk (syl)" [Doctrine "Chemical, biological, radiological and nuclear defence of troops (forces)"] (Order No. 13, January 7, 2025). [in Ukrainian].
8. Doslidnytska sluzhba Verkhovnoi Rady Ukrainy. (n.d.). Putivnyk po zakonodavstvu u sferi CBRN-bezpeky v Ukraini [Guide to legislation on CBRN security in Ukraine]. https://research.rada.gov.ua/documents/analyticRSmaterialsDocs/nscur_defense/Guide_lg-nb/77679.html [in Ukrainian].
9. Nikitin, A. A., Blekot, O. M., Romaniuk, V. P., & Bevziuk, A. P. (2022). Metodyka otsiniuvannia ymovirnoho ryzyku vtraty zdorovia osobovoho skladu v umovakh zarazhennia nebezpechnymy khimichnymy rechovynamy [Methodology for assessing the probable risk of health loss among military personnel under conditions of hazardous chemical contamination]. Ukrainskyi zhurnal viiskovoi medytsyny, 3(4), 121–127. https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.4(3)-121 [in Ukrainian].
10. Bevziuk, A., & Nikitin, A. (2023). Aparatno-prohramnyi kompleks prohnozuvannia khimichnoi obstanovky [Hardware and software system for forecasting the chemical situation]. Social Development and Security, 13(5), 200–209. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.5.19 [in Ukrainian].

11. Poplavets, S., Huzchenko, S., Nikitin, A., Meshcheriakov, I., & Kaplia, I. (2023). Deiaki pohliady shchodo vyznachennia obsiahu zakhodiv zboru, obrobky, analizu, uzahalnennia ta vydachi informatsii pro khimichnu, biolohichnu, radiolohichnu obstanovku [Some views on determining the scope of activities for collecting, processing, analysing, summarising and disseminating information on the chemical, biological and radiological situation]. Social Development and Security, 13(3), 184–195. https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.3.12 [in Ukrainian].
12. NATO Standardization Office. (2018). Allied joint doctrine for comprehensive chemical, biological, radiological and nuclear defence (AJP-3.8, Edition B, Version 1).
13. North Atlantic Treaty Organization. (2022, June 14). NATO's chemical, biological, radiological and nuclear (CBRN) defence policy. https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2022/06/14/natos-chemical-biological-radiological-and-nuclear-cbrn-defence-policy
14. European Union. (n.d.). EU CBRN risk mitigation centres of excellence. https://global-threats.europa.eu/threat-areas/cbrn-risk-mitigation/eu-cbrn-centres-excellence_en
15. Derzhspozhyvstandart Ukrainy. (2014). Keruvannia ryzykom. Metody zahalnoho otsiniuvannia ryzyku [Risk management: Risk assessment techniques] (DSTU IEC/ISO 31010:2013; IEC/ISO 31010:2009, IDT). [in Ukrainian].
16. Verkhovna Rada of Ukraine. (2022). Pro systemu hromadskoho zdorovia [On the public health system] (Law No. 2573-IX, September 6, 2022). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20#Text [in Ukrainian].
17. Poplavets, S. I., Lukianov, S. M., Huzchenko, S. V., Rybkin, O. V., & Kolmohorov, O. V. (2025). Analiz struktury systemy khimichnoho, biolohichnoho, radiolohichnoho, yadernoho zakhystu providnykh krain svitu [Analysis of the structure of chemical, biological, radiological and nuclear defence systems in leading countries]. Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho universytetu Povitrianykh Syl, 2(84), 7–16. https://doi.org/10.30748/zhups.2025.84.01 [in Ukrainian].

This is an open access journal and all published articles are licensed under a Creative Commons «Attribution» 4.0.