

С. В. Клевцов<sup>1</sup>, Н. П. Валигун<sup>2</sup>,  
А. В. Носовський<sup>2</sup>, І. С. Комаров<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ПП «Інженерні технології та розробки»

<sup>2</sup>Державне підприємство «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки»

<sup>3</sup>Дочірнє підприємство «Інженерно-технічний центр підготовки кадрів для енергетики»

## Культура безпеки у сфері використання ядерної енергії

Наведено стислий опис виникнення й розвитку поняття «культура безпеки» в Україні, заснованого на стандартах МАГАТЕ та інших міжнародних організацій, та міжнародний досвід застосування системи управління культурою безпеки у сфері використання ядерної енергії. Актуальність роботи обумовлена необхідністю розвитку та гармонізації чинних норм, правил та стандартів України у сфері ядерної та радіаційної безпеки з міжнародними підходами. Результати роботи можуть бути використані для удосконалення нормативно-правової бази України з ядерної та радіаційної безпеки.

С. В. Клевцов, Н. П. Валигун, А. В. Носовський, І. С. Комаров

### Культура безопасности в сфере использования ядерной энергии

Приведены краткое описание возникновения и развития понятия «культура безопасности» в Украине, основанного на стандартах МАГАТЭ и других международных организаций, и международный опыт применения системы управления культурой безопасности в сфере использования ядерной энергии. Актуальность работы обусловлена необходимостью развития и гармонизацией действующих норм, правил и стандартов Украины в сфере ядерной и радиационной безопасности с международными подходами. Результаты работы могут быть использованы для усовершенствования нормативно-правовой базы Украины по ядерной и радиационной безопасности.

З метою визначення підходів до удосконалення нормативно-правової бази у сфері ядерної та радіаційної безпеки в частині управління та культури безпеки під час використання ядерної енергії, в Україні ініційовано роботу з порівняльного аналізу із сучасними стандартами Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ) та Європейського Союзу (ЄС) і аналізу їх застосування при розробці національних регулюючих документів стосовно культури безпеки.

Із введенням у дію НП 306.2.141-2008 «Загальні положення безпеки атомних станцій» [1], де вперше в українській нормативній базі питання культури безпеки сформульовано як фундаментальний принцип безпеки, а також наведено коротку характеристику поняття культури безпеки й шляхи її досягнення, постала необхідність у розширенні й конкретизації вимог до культури безпеки й виведенні її на новий якісний рівень. Дана необхідність також диктується позитивними процесами у сфері підвищення культури безпеки на українських атомних електростанціях (АЕС) і увагою експлуатуючої організації до цього питання. При виконанні роботи враховано, що політика України спрямована на гармонізацію національного законодавства і нормативних актів з вимогами ЄС. Законом України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» [2] встановлено, що при розробці норм, правил і стандартів з ядерної та радіаційної безпеки обов'язково треба брати до уваги відповідні стандарти міжнародних організацій.

### Історія виникнення культури безпеки та її аспектів

Поняття «культура безпеки» вперше введено в 1986 р. в INSAG-1 [3] Міжнародною консультативною групою з ядерної безпеки (INSAG), створеною при МАГАТЕ, як термін, що описує режим безпеки на АЕС. У доповіді «Чернобыльская авария: дополнение к INSAG-1» [4], аналізуючи корінні причини чорнобильської аварії, група INSAG дійшла висновку про необхідність формування й підтримки культури безпеки як найважливішої умови безпеки АЕС. У наступній доповіді «Основные принципы безопасности атомных электростанций» [5] культуру безпеки висвітлено як фундаментальний управлінський принцип безпечної експлуатації АЕС.

Культура безпеки належить до загального поняття прихильності й особистої відповідальності всіх осіб, які займаються будь-якою діяльністю, що впливає на безпеку АЕС. Особливо підкреслюється причина встановлення меж безпеки й наслідки їх порушення для безпеки.

Більш повно концепцію розкрито в доповіді Міжнародної консультативної групи з ядерної безпеки [6], де визначення культури безпеки враховує організаційну й поведінкову складові й показує, що культура безпеки пов'язана як з організацією та її характеристиками, так і зі стосунками, поведінкою і переконаннями окремих осіб на всіх рівнях.

Надалі в рамках групи МАГАТЕ з оцінки культури безпеки в організаціях (група ASCOT) розроблено практичні основи оцінки культури безпеки в організації на базі принципів, установлених в INSAG-4 [6]. У керівництві ASCOT [7], виданому в 1996 р., наведено перелік ключових індикаторів культури безпеки, що дозволяють оцінювати її стан на практиці. Останнім часом уявлення МАГАТЕ про культуру безпеки розширено ще більше [8].

У роботах INSAG зміст концепції «культура безпеки» виведено за рамки чисто експлуатаційної діяльності: він

охопив не тільки всі види діяльності, на всіх стадіях життєвого циклу АЕС, які можуть вплинути на безпечну експлуатацію АЕС, а й навіть вищі сфери управління, в тому числі законодавчу й урядову, які повинні формувати національний клімат, при якому безпека є справою щоденної уваги.

Оцінка з позицій зазначеної концепції подій Чорнобильської аварії показує, що недостатність культури безпеки рівною мірою характерна як на стадії експлуатації, так і на інших стадіях створення й експлуатації АЕС (для конструкторів, проєктантів, будівельників, виготовлювачів обладнання, керівників міністерств, контролюючих організацій і т. ін.).

Принципи культури безпеки, сформовані й схвалені країнами-учасниками МАГАТЕ, стали невід'ємною складовою організації експлуатації АЕС в усьому світі, у тому числі й в Україні.

Поняття «культура» означає оброблення, виховання, утворення, розвиток та містить у собі предметні результати діяльності людей, зокрема результати пізнання, норми моралі тощо. Культура організації — це сукупна характеристика ціннісних орієнтирів, моральних норм, яких дотримується співробітник, його прихильність декларованій політиці організації, стилю й правилам поведінки, виконанню інструкцій і процедур, тобто всім технічним і експлуатаційним порядкам, які затверджені організацією.

Культура безпеки є новим для інженерної практики словосполученням, зміст якого слід розуміти як показник відношення людини до проблем безпеки, виявлених ним при виконанні службових обов'язків. Згідно з INSAG-4 [6], «культура безпеки — це такий набір характеристик і особливостей діяльності організації та поведінки окремих осіб, який встановлює, що проблемам безпеки АЕС як таким, що володіють вищим пріоритетом, приділяється увага, обумовлена їхньою значимістю». До таких проблем, у першу чергу, відносяться:

створення атмосфери систематичної уваги до питань безпеки, атмосфери відкритості персоналу, за якої б інформація, що стосується безпеки АЕС, була легко доступна всім, персонал не боявся відкрито заявляти про зроблені помилки і заохочувався за надання відомостей про умови, які можуть призвести до зниження безпеки;

формування особистої відповідальності й відданості культурі безпеки всіх осіб, що займаються будь-якою діяльністю, що впливає на безпеку АЕС;

виховання спрямованого на безпеку мислення, що формує внутрішню критичну позицію, виключає благодушність і передбачає прагнення до вдосконалювання та саморегулювання в питаннях безпеки.

В НП 306.2.141-2008 [1] наведено таке визначення: «Культура безпеки — набір правил і особливостей діяльності організації та окремих осіб, який встановлює, що проблемам безпеки АС як таким, що мають вищий пріоритет, приділяється увага, визначена їх значущістю», що відповідає визначенню, яке прийняте МАГАТЕ.

Тим самим дається оцінка культури безпеки як комплексного поняття (рис. 1):

1. Визначається, що культура безпеки формується як по лінії організації (шляхом здійснення певної діяльності), так і по лінії окремих осіб (також через певні дії).

2. Установлюється, що проблеми безпеки АЕС мають вищий пріоритет.

3. Проблемам безпеки АЕС приділяється увага, обумовлена їхньою значимістю, — першочергова.

Формування культури безпеки — це виховання в кожній людині, яка має відношення до атомної енергетики, такого



Рис. 1. Культура безпеки

стану, при якому вона виявиться просто нездатною зробити якийсь крок на шкоду безпеці, навіть якщо ймовірність небезпеки в цьому випадку надзвичайно мала.

Культура безпеки формується такими методами:

проведенням необхідного підбору, навчання й підготовки персоналу в кожній сфері діяльності, що впливає на безпеку;

установленням й жорстким дотриманням дисципліни при чіткому розподілі персональної відповідальності керівників і виконавців;

розробкою й жорстким дотриманням вимог чинних інструкцій з виконання робіт і їхнім періодичним відновленням з урахуванням накопичуваного досвіду.

Забезпечення безпеки при експлуатації АЕС — це головна й загальна задача всього персоналу атомної станції й персоналу підприємств, що виконують роботи й надають послуги в галузі атомної енергетики [9]. Тому експлуатуюча організація приділяє велику увагу формуванню культури безпеки як складової глибокоєшелонного захисту, спрямованого на забезпечення нормальної експлуатації АЕС.

Культура безпеки має на увазі не тільки технічну грамотність і професіоналізм людей, пов'язаних зі збереженням ядерних матеріалів, але й їхнє бажання дотримуватися встановлених норм, правил, заходів і процедур, творчо й ініціативно підходити до проблем безпеки в надзвичайних ситуаціях [10]. Удосконалювання культури безпеки включає комплекс управлінських, організаційних та інших заходів.

Культура безпеки містить два загальних компоненти. Перший з них являє собою необхідні робочі умови в організаціях, відноситься до відповідальності ієрархії управління і складається з двох рівнів — політичного й рівня керівників. Другий компонент являє собою позицію персоналу на всіх рівнях, що є реакцією на ці умови й обумовлений ними. Інакше кажучи, сутність культури безпеки полягає в тому, що найпильніша увага має приділятися безпеці як на рівні організацій, так і на рівні окремих осіб.

Початок установа режиму культури безпеки визначається діяльністю вищого керівництва всіх організацій, причетних до вироблення ядерної енергії. Керівництвом установається та реалізується політика, що гарантує виконання правильної практики, яка забезпечує безпеку:

обумовлюються чіткі границі відповідальності й лінії зв'язку;

розробляються обґрунтовані процедури;  
забезпечується строге виконання цих процедур;  
проводиться внутрішня експертиза діяльності, пов'язаної з безпекою;

при підготовці й навчанні персоналу, насамперед, підкреслюються наслідки для безпеки, до яких призводять недоліки й можливі помилки в роботі.

Особливо важливим є дотримання принципів культури безпеки для експлуатуючої організації й персоналу, що безпосередньо займається експлуатацією АЕС [11].

Згідно з НП 306.2.141-2008 [1] дотримання принципів культури безпеки досягається шляхом:

установлення пріоритету безпеки над економічними і виробничими цілями;

підбору, навчання й підвищення кваліфікації керівників і персоналу експлуатуючої організації, АЕС, регулюючих органів, а також виробників обладнання і постачальників послуг;

суворого дотримання дисципліни при чіткому розподілі повноважень і особистій відповідальності керівників та безпосередніх виконавців;

дотримання вимог виробничих інструкцій і технологічних регламентів безпечної експлуатації, їх постійного вдосконалення на основі накопичуваного досвіду і результатів науково-технічних досліджень;

установлення керівниками всіх рівнів атмосфери довіри і таких підходів до колективної роботи, які сприяють зміцненню позитивного ставлення до безпеки;

розуміння кожним працівником впливу його діяльності на безпеку і наслідків, до яких може призвести недотримання або неякісне виконання вимог нормативних документів, виробничих і посадових інструкцій, технологічного регламенту безпечної експлуатації;

самоконтролю працівниками своєї діяльності, яка впливає на безпеку;

розуміння кожним працівником неприпустимості приховування помилок, необхідності виявлення й усунення їх причин, постійного самовдосконалення, вивчення та впровадження передового досвіду, у тому числі зарубіжного;

установлення такої системи заохочень та стягнень за результатами виробничої діяльності, яка стимулює відкритість дій працівників і не сприяє приховуванню помилок у їх роботі.

Згідно з INSAG-15 [12] основними складовими культури безпеки є: прихильність культурі безпеки; використання процедур; консервативний підхід прийняття рішень; система звітів; система документації підприємства; система зміни небезпечних дій і станів; система навчання; обмін інформацією.

Згідно з [13] додатковими компонентами культури безпеки є: управління працею; практика виконання робіт; ресурси; досвід експлуатації; незалежна оцінка і самооцінка; програма коригувальних дій; готовність «піднімати питання»; політика безпеки; відповідальність; управління організаційними змінами; середовище постійного навчання.

Основними показниками поточного рівня безпеки АЕС (показники «вищого рівня» WANO) згідно з INSAG-13 [14] є:

показник ефективності використання встановленої потужності;

коефіцієнт готовності до номінального навантаження;

показник незапланованих спрацьовувань аварійного захисту;

показник частоти порушень у роботі енергоблоків;

готовність систем безпеки;

колективна доза опромінення персоналу;

кількість радіоактивних викидів у навколишнє середовище;

кількість нещасних випадків.

АЕС, які мають погані показники роботи по найважливіших з представлених параметрів, стикаються з експлуатаційними проблемами, які мають потенційний вплив на безпеку. Як правило, коли декілька з цих індикаторів показують тенденції до відхилення, це слід розглядати як корисний ранній сигнал попередження для приведення в готовність управління. У такому разі потрібно провести подальший аналіз і дослідження основних проблем та причин цих відхилень. Наведені вище показники є загальними або часто використовуваними. Детальне вивчення рівня безпеки АЕС провадиться за специфічними показниками, наприклад аналізу різних інцидентів [14]:

інциденти істотні, за кількістю та наслідками;

повторюваність інцидентів, які мали місце на АЕС (вони показують недоліки здійснення ефективних коригувальних дій);

інциденти, які є аналогічними на інших ядерних установках (у цьому випадку організація, можливо, недостатньо вивчає, аналізує та використовує досвід інших);

інциденти, що є результатом специфічних відмов, наприклад порушення вимог технічних інструкцій або регламенту, що пов'язані з людським фактором.

За наявності повторюваності подібних інцидентів на станції можна говорити про слабкі місця або недоліки культури безпеки, які потребують уваги.

Для оцінки культури безпеки існує велика кількість і різноманіття індикаторів, у яких викладено бажані елементи ефективної системи управління безпекою (INSAG-4, INSAG-13, INSAG-15, Керівництво ASCOT). Ці елементи спостерігаються в підході організації до управління безпекою та підвищення рівня культури безпеки.

## Розвиток культури безпеки

Всі організації, що беруть участь у ядерній діяльності, однаково зацікавлені в підтримці та підвищенні культури безпеки, однак серед них є великі розбіжності щодо розуміння дій, які треба застосовувати для підвищення культури безпеки. Такі розбіжності можуть відображати різні рівні інформованості в організаціях відносно впливу на культуру безпеки соціального устрою і поведінкових факторів.

У розвитку культури безпеки, як відзначено в доповіді МАГАТЕ [15], можна виділити три стадії, кожна з яких відрізняється різним ступенем усвідомлення впливу соціального устрою і поведінкових факторів та різним ступенем готовності сприймання.

*Стадія 1. Безпека, заснована винятково на дотриманні вимог, правил і інструкцій.* На цій стадії організація розглядає безпеку як вимогу, що накладається ззовні, а не як елемент управління її діяльністю, котрий приведе організацію до успіху. Зовнішні вимоги — це вимоги уряду країни, регулюючих органів або регіональної влади. Інформованість персоналу про вплив поведінкових мотивів і соціального устрою низька, не проявляється бажання враховувати ці аспекти. До безпеки ставляться, в основному, як до технічного питання; достатнім вважається просте дотримання норм і правил. Для цієї стадії характерні такі ознаки:

проблеми не прогноуються, організація реагує на них в міру їх виникнення;

погано налагоджений зв'язок між різними підрозділами й службами; співпраця між ними, у тому числі в ухваленні рішень, перебуває на низькому рівні;

рішення, що приймаються підрозділами й службами, зосереджені, головним чином, на необхідності дотримання вимог правил;

персонал, що допускає помилки, підпадає під покарання за порушення правил;

конфлікти не дозволяються, підрозділи й служби конкурують один з одним;

роль керівної ланки полягає у візуванні правил, спонуканні персоналу й очікуванні результатів;

мало хто в організації здатний прислухатися до думки або вивчити досвід іншого члена команди; те ж саме відноситься до думок й досвіду ззовні; у випадку критики така організація займає оборонну позицію;

до безпеки ставляться як до прикрої, але неминучої вимоги;

до регулюючих органів, замовників, постачальників, підрядників ставляться з обережністю або ворожістю;

усвідомлення процесів роботи перебуває на низькому рівні.

*Стадія 2. Мета організації — досягнення високого рівня безпеки.* Керівництво організації усвідомлює важливість високого рівня безпеки навіть за відсутності тиску ззовні, зростає розуміння поведінкових аспектів, хоча вони часто не враховуються в методах управління безпекою, які обмежуються технічними й методичними рішеннями. Організація починає цікавитися причинами того, чому припинилося зростання рівня безпеки, і проявляє бажання скористатися порадами інших організацій. Для цієї стадії характерні такі ознаки:

організація, в основному, зосереджується на повсякденних питаннях, мало що робиться в стратегічному аспекті;

керівництво організації заохочує розвиток спілкування між різними підрозділами й службами та створення змішаних груп;

вище керівництво діє колективно та починає координувати рішення, прийняті на рівні підрозділів і служб;

прийняті рішення нерідко концентруються на зниженні витрат і вдосконалюванні функцій;

реакція керівництва на помилки виражається у введенні більш твердого контролю за рахунок нових процедур і перепідготовки персоналу; осудження висловлюються рідше ніж на першій стадії;

організація певною мірою стає сприйнятливою до одержання досвіду інших організацій, особливо у вигляді нових методик і більш прогресивних методів;

роль керівництва розглядається з погляду застосування методів управління, наприклад управління за допомогою методу оцінки ефективності;

безпека, витрати й рентабельність розглядаються як фактори, що негативно впливають один на одного; вважається, що безпека збільшує витрати й знижує рентабельність;

відносини організації з регулюючими органами, замовниками, постачальниками та підрядниками скоріше відчужені, ніж близькі; підхід організації до партнерів обережний — довіру потрібно заслужити;

взаємини між керівництвом і виконавцями напружені, мало проявляються довіра й повага;

росте розуміння впливу фактора культури на робочому місці; відсутнє розуміння того, чому додаткові заходи контролю не приводять до очікуваного підвищення показників безпеки.

*Стадія 3. Пошук можливостей підвищення рівня безпеки.* На цій стадії організація сприйняла ідею безперервності вдосконалювання й застосовує цю концепцію до показників безпеки. Велика увага приділяється питанням спілкуван-

ня, підготовки персоналу, стилю керівництва, підвищення продуктивності й ефективності. Кожний в організації має можливість внести в це свій внесок. Персонал розуміє вплив поведінкових мотивів на безпеку, вживає заходів до покращення поведінки. Для цієї стадії характерні такі ознаки:

організація починає діяти в напрямку певної стратегії, ставлячи акцент на досягненні довгострокових цілей, при цьому не забуваючи про поточний стан, а також прогнозує виникнення проблем і ліквідує їхні причини до того, як проблеми з'являються;

персонал добре розуміє процеси виробництва і надає допомогу керівництву в управлінні цими процесами;

персонал визнає та точно визначає необхідність співпраці між підрозділами й службами, одержуючи в цьому підтримку керівництва, яке також визнає цю необхідність і виділяє ресурси, які потрібні для співпраці;

рішення приймаються з повною свідомістю їхнього впливу на процеси виробництва, а також на роботу підрозділів і служб;

задачі щодо підвищення безпеки не вступають у конфлікт із задачами підвищення ефективності, тобто безпека не приноситься в жертву досягненню високих виробничих показників;

практично всі помилки розглядаються з погляду мінімальності робочих процесів: важливіше зрозуміти те, що відбулося, ніж знайти винного; це розуміння використовується з метою модифікації виробничих процесів;

приймається наявність конфліктів, які намагаються усунути шляхом пошуку взаємовигідних рішень;

роль керівництва розглядається як навчальна, спрямована на покращення показників роботи персоналу;

високо оцінюється здатність вивчати досвід інших — як у самій організації, так і за її межами; відводиться спеціальний час для адаптації досвіду в організації з метою підвищення показників роботи;

безпека та виробнича діяльність розглядаються у взаємозв'язку;

вивчаються й аналізуються короткострокові показники роботи з метою покращення довгострокових показників; стосунки між керівництвом і виконавцями ґрунтуються на повазі й підтримці;

складається поважне відношення до персоналу, високо оцінюється внесок персоналу в удосконалення роботи;

організація заохочує не тільки тих, хто робить, але й тих, хто підтримує роботу інших; персонал заохочується як за вдосконалювання робочих процесів, так і за високі результати.

Створення високої культури безпеки рівнозначно створенню ефективно діючої організації. Практичний розвиток принципів культури безпеки — складний багатогранний процес. Керівництво повинне бути впевненим, що окремі працівники та колектив у цілому здатні на досягнення більш високих стандартів культури безпеки порівняно з досягнутими та підтримають поставлені цілі [16].

### Оцінка прогресу в розвитку культури безпеки

Для оцінки культури безпеки не існує ніякого комбінованого критерію, а в зв'язку з багатогранною природою культури безпеки малоймовірно, що такий критерій колись знайдеться. Для оцінки прогресу в розвитку культури безпеки можна використовувати базовий діапазон показників, які відображають індивідуальні компоненти культури:

*поведінкові критерії* — визначаються серією спостережень за загальними видами діяльності конкретної особи або групи осіб за певний період часу;

*стосункові критерії* — визначаються шляхом проведення різних видів опитувань співробітників; результати досліджень стосунків можуть бути зіставлені з результатами спостереження за поведінкою з метою визначення необхідних коригувальних заходів щодо підвищення безпеки;

*критерії сприйняття або переконання* — визначаються за допомогою сучасних психометричних методів для оцінки підсвідомих переконань; виміряти ці критерії важко й, зазвичай, спостереження за поведінкою співробітників і вивчення їхніх стосунків дають досить інформації для оцінки змін у культурі.

Інформація, отримана в результаті спостереження за поведінкою співробітників або їхніх стосунків, може стати важливою ознакою того, чи успішно розвивається культура безпеки, а також може використовуватися для підтвердження ефективності конкретних дій керівництва в сфері безпеки.

Згідно з [15] в організаціях, що прагнуть досягнення високих норм експлуатаційної безпеки, використовуються програми самооцінки як зворотний зв'язок з метою підтримки й розвитку свого потенціалу управління безпекою. Процеси самооцінки дозволяють організаціям визначати показники своєї роботи в сфері безпеки на основі внутрішнього порівняння з ключовими виробничими показниками й зовнішнім порівнянням з показниками інших організацій. Самоконтроль, або самоперевірка, є важливим аспектом будь-якої програми самооцінки, і кожний керівник різних рівнів повинен прагнути до розробки й реалізації програми самооцінки в рамках своїх повноважень.

Самооцінка культури безпеки підрозділів АЕС, поставальників послуг — це проведена керівниками цих установ оцінка процесів управління щодо забезпечення безпеки, за яку вони несуть відповідальність, для визначення ефективності й необхідності коригування власної діяльності для досягнення цілей формування й підтримки культури безпеки. Такий процес формалізується випуском відповідного наказу по підприємству, організації, розробкою програми самооцінки стану культури безпеки в підрозділах, розсиланням цих документів у підрозділи й проведенням анкетування відповідно до цієї програми.

Результати оцінки мають використовуватися для виявлення перших ознак зниження рівня культури безпеки й усунення виявлених невідповідностей за допомогою аналізу корінних причин і розробки заходів, спрямованих на досягнення відповідності культури безпеки вимогам нормативних документів і підвищення ефективності діяльності з її підтримки на необхідному рівні.

За результатами проведеної самооцінки стану культури безпеки, підрозділи розробляють конкретні заходи з усунення виявлених невідповідностей, призначають відповідальних за їх виконання й строки виконання. Розроблені заходи надаються вищестоящому керівнику для перевірки й наступного контролю за їх виконанням. Копія заходів направляється в комітет з безпеки (культури безпеки) підприємства, організації.

Згідно з [12] при проведенні оцінки стану культури безпеки на діючих енергоблоках АЕС виділяються три основних аспекти, які можна розглядати як адміністративно-організаційні бар'єри захисту безпечної експлуатації:

здатність виявляти приховані недоліки й невіршені проблеми безпеки;

здатність ідентифікувати значимість подій, проблем безпеки й адекватно реагувати на них;

здатність розуміти й використовувати отримані уроки, усувати проблеми безпеки.

Метою оцінки культури безпеки можуть бути підвищення усвідомлення існуючої культури як підстави для її покращення, відстеження впливу змін або поліпшення протягом тривалого періоду часу. Однак не існує єдиного підходу, придатного для реалізації всіх цілей і за допомогою якого можна одночасно кількісно оцінити всі нематеріальні аспекти культури безпеки, тобто норми, цінності, переконання, відношення й поведінку, що відображають культуру. Різні методи мають свої сильні й слабкі сторони. Тому рекомендується використовувати «триангульований» підхід, у якому комбінація кількох методів застосовується для кількісної оцінки одного й того ж самого явища. Звичайно для розуміння культури організації використовується комбінація таких методів.

*Інтерв'ю.* Перевагою інтерв'ю є те, що респондент може використовувати свої власні слова й висловлення; воно передбачає більшу гнучкість опитування з можливістю додаткових питань, завдяки чому вдається легше знайти більш глибокий зміст й прояснити можливі двозначності.

*Опитувальники.* За допомогою опитувальників можна одержати та кількісно оцінити інформацію, що є репрезентативною для всієї організації або її окремих частин, результати для різних груп порівняти між собою, а також робити тимчасові оцінки. Опитувальники забезпечують більш високий ступінь анонімності й створюють менш стресову ситуацію для респондента.

*Спостереження.* Цей метод є центральним при антропологічному вивченні культур і часто служить корисним доповненням інтерв'ю при вивченні культури організації. Головна перевага цього методу полягає в тому, що спостерігач може підтвердити результати, отримані з інтерв'ю й опитувальників. Крім того, за допомогою спостереження можна одержати нову інформацію про культурні явища, але вона не може бути кількісно оцінена й використана для статистичних цілей.

*Аналіз документації.* В атомній промисловості організації звичайно мають велику ієрархію документації. Аналіз документації в конкретній організації може дати деяке розуміння аспектів її культури безпеки. Наприклад, двома важливими компонентами високої культури безпеки в організації є системний підхід до безпеки й чітке визначення ролей і відповідальності її співробітників. Аналіз документів деякою мірою покаже, чи є ці вимоги задовільними. Те, як часто документація переглядається, відобразить увагу організації до підтримки оновлення інформації, що у свою чергу може відобразити, який пріоритет має безпека. Працівники можуть залучатися до розробки певних документів, які мають відношення до їхньої роботи.

Конкретні дії з підвищення культури безпеки визначаються на підставі оцінки культури безпеки, за допомогою опитувальників, інтерв'ю або інших методів. Прогрес у виконанні дій має оцінюватися для можливості здійснення зворотного зв'язку з особами, відповідальними за їхнє виконання, а також для підтвердження того, що виконання дій є ефективним.

Згідно з [12] звичайними методами оцінки виконання дій з підвищення культури безпеки є аудит, моніторинг ключових показників виконання роботи, незалежні перевірки, спостереження, опитування персоналу.

## Роль регулюючого органу в підвищенні й оцінці культури безпеки

Відповідно до [17] під час обговорення ролі регулюючого органу необхідно пам'ятати, що за безпечну експлуатацію АЕС відповідає оператор. Дії регулятора жодним чином не повинні порушувати або зменшувати значення цього основного принципу відповідальності за безпеку.

У підвищенні культури безпеки регулюючий орган має показувати приклад своєю власною діяльністю. Це означає, наприклад, що персонал регулюючого органу повинен бути технічно компетентний, установлювати для себе високі рівні стандартів безпеки, вести справи з операторами на професійній основі, демонструвати справедливую оцінку в своїх рішеннях. Серед характеристик високої культури безпеки регулюючого органу можна назвати:

- чіткий курс організації на пріоритетність питань безпеки;
- чіткий розподіл відповідальності в регулюючій діяльності;

- програму початкового навчання й підтримки кваліфікації персоналу регулюючого органу;

- особисту прихильність питанням безпеки кожного члена організації;

- тісне співробітництво й координацію між організаційними підрозділами регулюючого органу;

- чіткі настанови для проведення перевірок безпеки;

- чіткі настанови для проведення інспекцій з питань безпеки;

- своєчасне прийняття рішень;
- втручання регулюючого органу, прямо пропорційне стану безпеки;

- розуміння та врахування ризику при прийнятті рішень.

Обговорюючи дане питання з оператором, представник регулюючого органу повинен визнати, що не завжди реально можливо кількісно виміряти культуру безпеки. Деякі оператори вважають, що корисно проводити опитування з оцінки характеристик культури безпеки для надання керівництву інформації про розуміння й ставлення персоналу АЕС до основних цінностей безпеки. Проте звичайно цей метод не вважається прийнятним для застосування регулюючим органом. Замість цього регулюючий орган може оцінити зовнішні робочі випадки прояву культури безпеки і якості робочих процесів, а не саму культуру безпеки.

Однією з найскладніших задач при оцінці безпеки роботи АЕС є розпізнавання ранніх ознак погіршення показників безпеки, перш ніж вони стануть настільки серйозними, що знадобиться накладення санкцій регулюючим органом або, ще гірше, вони призведуть до серйозного інциденту або аварії. Більшість АЕС збирають і публікують основні виробничі показники, що містять дані про зупинення блоків автоматичним захистом, відмови систем безпеки, коефіцієнти змушених зупинень, колективну дозу опромінення. На жаль, до оприлюднення негативних тенденцій вони вже стають очевидними, а станція протягом певного часу перебуває в стадії погіршення роботи. Більше того, за високим рівнем відображуваних показників навряд чи можна судити про основні слабкі місця (недоліки), які спричиняють погіршення роботи. Тому важливо, щоб представник регулюючого органу мав можливість перевіряти й розпізнавати ранні ознаки погіршення роботи.

Стратегія оцінки, що застосовується регулюючим органом, заснована на моделі, яка припускає, що існування протягом якогось періоду часу слабкої культури безпеки призводить до появи ознак погіршення показників безпеки (рис. 2). Якщо корінні причини не будуть виявлені й ви-



Рис. 2. Діаграма погіршення показників безпеки

правлені, згодом з'являться реальні проблеми, пов'язані з безпекою.

Для полегшення виявлення погіршення показників роботи й процесів АЕС регулюючий орган може проводити періодичні оцінки безпеки установок, які мають бути систематичними й ґрунтуватися на погоджених обговореннях і перевірках, що здійснюються персоналом регулюючого органу. Такі оцінки можуть передбачати:

- спостереження інспекторів-фахівців та інспекторів на майданчику;

- перевірки, що виконуються фахівцями з безпеки (представниками регулюючого органу);

- аналіз тенденцій у звітах про події;

- перевірку ефективності засобів контролю, що застосовуються операторами для виявлення проблем, їхнього виправлення й запобігання їм; такі засоби контролю включають діяльність комітетів з аналізу безпеки, програми аналізу корінних причин, програми коригувальних дій і програми самооцінки;

- аналіз накопичених робіт і відстрочок у виконанні запропонованих дій;

- оцінку повсякденних інцидентів, які можуть відбуватися внаслідок як організаційних недоліків, так і незадовільних дій окремих осіб;

- аналіз експлуатаційних подій та умов для ретельного розгляду подій, важливих для безпеки, або умов, які можуть стати попередниками серйозних аварій; для повного розуміння значення безпеки в складній події часто потрібне проведення аналізу із застосуванням методики імовірнісного аналізу безпеки.

Коли результат проведення оцінки безпеки припускає початок погіршення показників роботи, регулюючий орган може ухвалити рішення щодо виконання спеціальної програми нагляду на станції.

Ключем до одержання об'єктивних результатів інспекції з виконання точної й достовірної оцінки є надання інспекторам керівництва з проведення інспекцій. Якщо немає можливості надати повний перелік недоліків роботи АЕС, можна використовувати перелік, котрий дає загальну уяву про ранні ознаки погіршення показників роботи, на які інспектор повинен звертати увагу:

### *управління:*

- недостатні капітальні вкладення в модернізацію обладнання;

- недостатні ресурси для експлуатації й ремонту;
- часті відстрочки виконання необхідних покращень;
- застосування операторами великої кількості практичних прийомів, не зазначених в інструкціях;
- недостатній контроль діяльності підрядників;

### *експлуатація:*

- помилки операторів через неуважність до деталей;
- втрата управління конфігурацією системи (наприклад, неправильне відкриття/закриття арматури систем);
- невідповідність конфігурації електричної й механічної системи;

- помилки при виконанні операцій зі зміни реактивності;
- помилки операторів через недостатню підготовку;

невиконання перевірок і оглядів обладнання;  
 невиконання процедур з експлуатації;  
 домінування економічних інтересів у процесі прийняття рішень;  
 велика кількість скарг з боку персоналу;  
 пуск блока після інциденту без виконання повного аналізу події;  
 недотримання припустимого діапазону експлуатаційних параметрів;

*ремонт:*

накопичення великої кількості ремонтних робіт, не виконаних у встановлений термін;  
 накопичення великої кількості непрацездатного обладнання;  
 недостатній контроль ремонтних робіт;  
 зупинення реактора через помилки ремонту;  
 протікання арматури;  
 неналежна підтримка порядку;  
 незадовільний матеріальний стан станційного обладнання;  
 невиконання процедур з ремонту;

*інженерно-технічна підтримка й аналіз безпеки:*

незадовільна кваліфікація обладнання для аварійних умов;  
 недоліки проекту й кваліфікації обладнання системи пожежного захисту;  
 поверхнева оцінка відхилень від нормального функціонування обладнання;  
 недостатнє вивчення досвіду експлуатації, включаючи інші АЕС;  
 несвоєчасне надання операторам аналізу безпеки;  
 неналежна підготовка модифікацій;

*документація станції:*

невнесення в проектну документацію змін конфігурації станції;  
 накопичення великої кількості модифікацій проекту;  
 накопичення великої кількості змін процедур;  
 застарілий аналіз безпеки;

*радіаційний контроль:*

незадовільне планування радіаційного захисту при проведенні ремонтних робіт;  
 недостатнє позначення місць проведення робіт у радіаційно-небезпечних зонах;  
 переопромінення й радіаційне забруднення персоналу;  
 недостатнє навчання працівників з питань радіаційного захисту;  
 слабка програма ALARA;  
 тенденція зростання колективної дози опромінення;  
 тенденція збільшення викидів;

*проведення ППР:*

погане планування робіт;  
 незадовільний контроль проведення робіт на майданчику;  
 нездатність забезпечувати необхідне тепловідведення під час зупинення;  
 високий рівень колективної дози опромінення;  
 незадовільний технічний стан і низькі показники безпеки;

*аналіз подій:*

нездатність розпізнати можливі передвісники аварії;  
 відсутність офіційної програми для аналізу експлуатаційних подій;

*взаємини з регулюючим органом:*

невиконання або затягування виконання вимог регулюючого органу;  
 нездатність підтримувати експлуатацію в рамках наявної ліцензії;  
 надання недостатньої інформації на запити регулюючого органу.

Ключовий аспект періодичних оцінок безпеки для представника регулюючого органу полягає в розпізнаванні ознак слабкої культури безпеки як корінної причини погіршення показників роботи. Різкий перехід від гарних показників безпеки до поганих, якщо такий є, рідко відбувається протягом короткого часу. Вихідні корінні причини найчастіше невлітими й можуть бути розпізнані в ретроспективному розгляді.

Відповідно до [15] регулюючий орган має у своєму розпорядженні різні форми управління людськими й організаційними факторами. Одна з них — це стандартний підхід, заснований на виконанні вимог. У цьому випадку чіткі норми й вимоги застосовуються одноманітно по відношенню до всіх ядерних установок або видів діяльності. Однак такий підхід може виявитися менш ефективним або навіть недоречним у сфері організації й культури безпеки.

Ще одна форма — акцентування уваги на результатах: установлення показників характеристик безпеки, напрямків зусиль регулюючого органу на відстеження цих показників і проведення розслідування в тих випадках, коли показники свідчать про зниження або неприйнятність рівня таких характеристик. Однак виникають при цьому підході проблеми пов'язані з тим, що вкрай важко розробити прогностичні показники. Що ж стосується тих показників, які можна розробити, то часто ними або занадто легко маніпулювати, або вони недостатньо чутливі до зміни ситуації, що не дозволяє вживати своєчасних заходів.

У додатковій формі управління, яка називається «заснований на процесах підхід до регулювання», конкретно враховується той факт, що безпечна робота ядерних установок залежить від ефективності організаційних процесів, призначених для експлуатації, технічного обслуговування, внесення змін і вдосконалень на установці. Коротко, цей підхід сфокусований на організаційних системах, розроблених на установці для забезпечення безперервної безпечної роботи з погляду внутрішньої логіки установки. Засноване на процесах регулювання припускає, що схема організаційних процесів повинна залишатися гнучкою, щоб на установці можна було створювати процеси, які були б внутрішньо узгоджені, адаптовані до її історії, культури й стратегії бізнесу, та дозволяли якнайдоцільніше розподіляти ресурси. У заснованому на процесах підході розпочата спроба забезпечити подібну гнучкість, одночасно з цим він змушує керівництво установки ретельно вивчати логіку процесів, показати регулюючому органу, що був використаний дуже ретельний підхід до проектування, реалізації й поточної оцінки ключових процесів на установці, що керівництво установки готове використовувати можливості покращення систем.

Згідно з [15] в інтересах розвитку культури безпеки в організаціях, що перебувають у веденні регулюючого органу, йому слід розглянути такі підходи:

надання організаціям певної гнучкості, в рамках обмежень національного законодавства, з метою підвищення безпеки й розробки цілей і задач, які перевищують рівень юридичних вимог;

спрямування інспекційних зусиль на сфері з підвищеним ризиком і визнання того, що на деяких станціях уже можуть бути створені ефективні системи управління безпекою; як засіб регулювання на таких станціях було б достатньо проводити інспекції керуючих процесів і вибіркові інспекції для визначення наслідків для станції;

відмова від «пошуку винних» при розслідуванні інцидентів, уникнення неадекватних репресивних мір за повідомлення про інциденти;

оприлюднення аргументації рішень у сфері регулювання, наприклад шляхом публікації;

забезпечення передбачуваності й стабільності процесу регулювання;

узгодження відповідних основних технічних правил і методології оцінки для випадків, що стосуються безпеки;

проведення з організаціями діалогу на регулярній основі й стимулювання відкритості у стосунках з ними;

підготовка інспекторів у сфері спілкування з громадськістю в доступній формі з питань ядерної безпеки;

підготовка інспекторів у сфері управління безпекою (включаючи культуру безпеки і людський фактор);

стимулювання інспекторів до взаємодії зі співробітниками установки й доступність для них.

В межах своїх службових обов'язків представники регулюючого органу повинні часто взаємодіяти з тими, хто здійснює проектування, будівництво, експлуатацію, технічне обслуговування й зняття з експлуатації ядерних установок. Для цього деякі організації проводять регулярні зустрічі з представниками регулюючого органу, від яких одержують інформацію про загальні плани роботи, а представники регулюючого органу перебувають у курсі подій, які можуть представляти для них інтерес, навіть й за межами їх безпосередніх службових обов'язків, обізнаність про більш загальну ситуацію, що створює додаткову впевненість у структурі й організації безпеки в цілому. На подібних зустрічах часто обговорюються питання, пов'язані з культурою безпеки. Іноді буває, що ядерна установка підпадає під юрисдикцію декількох різних регулюючих органів, і така зустріч надасть зручну нагоду для їхніх представників взаємодіяти один з одним і з організацією.

## Інтегрована система управління безпекою

Управління безпекою використовується для сприяння високій культурі безпеки за допомогою:

забезпечення єдиного розуміння ключових аспектів культури безпеки в рамках організації;

надання засобів допомоги працівникам і колективам для безпечного й успішного виконання завдань, з урахуванням взаємодії працівників, технології й організації;

заохочення конструктивної й критичної позиції на всіх рівнях організації;

надання засобів, за допомогою яких організація може прагнути постійно розвивати й підвищувати власну культуру безпеки.

Система управління має використовуватися, оцінюватися й постійно вдосконалюватися, відповідати задачам організації й сприяти їхньому досягненню. Основна мета системи управління полягає в досягненні й підвищенні безпеки за допомогою:

послідовного зведення воедино всіх вимог до управління організацією;

опису планованих і систематично виконуваних дій, необхідних для забезпечення достатньої впевненості в тому, що всі ці вимоги виконуються;

забезпечення вимог, пов'язаних з питаннями охорони здоров'я, навколишнього середовища, фізичної безпеки, якості й економіки без відриву від вимог безпеки, для того щоб виключити можливість їхнього негативного впливу на безпеку.

Заходи безпеки мають першорядне значення в системі управління й пріоритет над всіма іншими потребами. Важливим елементом системи управління безпекою є документація системи управління, яка містить:

заяви про політику організації;

опис системи управління;

опис структури організації;

опис функціональних обов'язків, умов підзвітності, рівнів повноважень і взаємодії між працівниками, які керують ходом роботи, виконують і оцінюють її;

опис процесів і допоміжну інформацію з роз'ясненнями підготовки, розгляду, виконання, реєстрації, оцінки й підвищення якості роботи.

У системі управління безпекою важливим аспектом є відповідальність і прихильність керівництва культурі безпеки. Керівництво всіх рівнів повинне демонструвати прихильність справі створення, виконання, оцінки й постійного вдосконалення системи управління й виділяти належні ресурси для провадження цієї діяльності.

Керівництво всіх рівнів повинне доводити до відома працівників, наскільки важливо засвоїти особисті цінності, інституціональні цінності й норми поведінки, а також виконувати вимоги системи управління. Для ефективного досягнення цієї мети керівництво заохочує участь працівників у застосуванні й постійному вдосконалюванні системи управління.

Важливо відзначити, що керівництво верхнього рівня несе основну відповідальність за систему управління й забезпечує її створення, застосування, оцінку й постійне вдосконалювання.

У рамках системи управління безпекою інформація й знання, наявні в організації, розглядаються як один з видів ресурсів. При цьому керівництво верхнього рівня визначає, створює, підтримує й повторно оцінює інфраструктуру й умови роботи, необхідні для безпечного виконання роботи й дотримання всіх вимог.

Дія системи управління безпекою заснована на процесному підході. Процеси, що існують в організації, повинні бути визначені й описані. Для управління процесами призначається відповідальна особа, яка наділена певними повноваженнями та відповідальністю за:

розробку та документування процесу й ведення всієї необхідної допоміжної документації;

забезпечення ефективної взаємодії між взаємозалежними процесами;

забезпечення відповідності документації, що пов'язана з процесом, будь-яким існуючим документам;

ведення в пов'язаній з процесом документації реєстраційних записів, які необхідні для підтвердження досягнення результатів процесу;

контроль за здійсненням процесу й звітністю;

сприяння вдосконалюванню процесу;

забезпечення відповідності процесу (в тому числі всім внесеним до нього згодом змінам) задачам, стратегіям, планам і цілям організації.

Для кожного процесу наводяться інформація про діяльність з інспектування, випробовувань, перевірки й атестації, критерії прийнятності й відповідальності за провадження такої діяльності, необхідність і час провадження



цієї діяльності призначеними працівниками або групами, крім тих, хто виконував цю роботу на початку.

З метою підтвердження здатності відповідних процесів виконувати заплановані результати, а також пошуку можливостей удосконалень, здійснюються моніторинг, вимірювання, самооцінка й незалежна оцінка, а також експертиза системи управління безпекою. В разі виявлення недоліків у системі управління безпекою визначаються причини невідповідностей і вживаються заходи для їхнього усунення та уникнення повторення.

## Висновки

Наведено дослідження з історії виникнення як в Україні, так і у всьому світі фундаментального принципу безпеки — культури безпеки, а також його розвитку. Розкрито поняття терміну «культура безпеки» та його еволюція.

Проведено порівняння між окремими вимогами стандартів МАГАТЕ та інших міжнародних організацій з відповідними вимогами українських нормативних документів.

Визначено, що питання управління та культури безпеки в сфері використання ядерної енергії в Україні відповідають міжнародним визнаним підходам, але вони сформовані тільки в нормативних документах вищого рівня й потребують подальшого розвитку та конкретизації.

## Список літератури

1. *НП 306.2.141-2008*. Загальні положення безпеки атомних станцій. — Затверджено наказом Держатомрегулювання від 19.11.2007 № 162; зареєстровано Міністерством юстиції України від 19.11.2007 за № 56/14747.
2. *Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»*.
3. *INSAG-1*. Итоговый доклад послеаварийной обзорной конференции на Чернобыльской АЭС Междунар. консультативной группы по ядерной безопасности. — Вена: МАГАТЭ, 1986.

4. *INSAG-7*. Чернобыльская авария: дополнение к INSAG-1: Доклад Междунар. консультативной группы по ядерной безопасности. — Вена: МАГАТЭ, 1993.

5. *INSAG-3*. Основные принципы безопасности атомных электрических станций: Доклад Междунар. консультативной группы по ядерной безопасности. — Вена: МАГАТЭ, 1988.

6. *INSAG-4*. Культура безопасности: Доклад Междунар. консультативной группы по ядерной безопасности. — Вена: МАГАТЭ, 1991.

7. *TECDOC-743*. Руководство по самостоятельной оценке культуры безопасности и проведению миссии группы ASCOT. — Вена: МАГАТЭ, 1994.

8. *TECDOC-1329*. Руководство по повышению культуры безопасности: Культура безопасности на ядерных установках. — Вена: МАГАТЭ, 2002.

9. *Носовский А. В.* Вопросы культуры безопасности на атомных электрических станциях / Межотрасл. науч.-техн. центр «Укрытие»: 98-8. — Чернобыль, 1998. — 8 с. — (Препр. / НАН Украины).

10. *Носовский А. В., Герасимов А. В., Успенская С. В. и др.* Психофизиологическое обеспечение безопасности и надежности эксплуатации атомной станции. Научные и технические аспекты международного сотрудничества в Чернобыле // Сб. науч. статей и докладов. — Славутич: Укратомиздат, 1999. — С. 413–419.

11. *Носовский А. В.* Особенности безопасности ядерной энергетики // Ядерная и радиационная безопасность. — 2003. — Т. 6, вып. 2. — С. 29–39.

12. *INSAG-15*. Основные практические проблемы укрепления культуры безопасности: Доклад Междунар. консультативной группы по ядерной безопасности. — Вена: МАГАТЭ, 2002.

13. Компоненты культуры безопасности: Доклад Комиссии ядерного регулирования США (NRC). — 2005.

14. *INSAG-13*. Управление эксплуатационной безопасностью АЭС: Доклад Междунар. консультативной группы по ядерной безопасности. — Вена: МАГАТЭ, 1999.

15. Серия отчетов по безопасности № 11. Доклады по безопасности «Развитие культуры безопасности в ядерной деятельности». — Вена: МАГАТЭ, 2000.

16. Введение в безопасность ядерных технологий: Уч. пособие / Под ред. А. В. Носовского. — К.: Техніка, 2006. — 360 с.

17. Роль органа ядерного регулирования в повышении и оценке культуры безопасности, ОЭСР. — 1999.

Надійшла до редакції 08.06.2009.