

Зайка Людмила Анатоліївна (кандидат педагогічних наук, старший дослідник)¹

Грозовський Роман Іванович (кандидат військових наук)¹

Тимошенко Роман Родіонович (кандидат технічних наук, старший дослідник)¹

Супруненко Олександр Віталійович²

¹ Національний університет оборони України, Київ, Україна

² Військова академія, Одеса, Україна

АНАЛІЗ ПРОВЕДЕНИХ ДІЙ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБУ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ JCATS

Розвиток систем імітаційного моделювання військового призначення сприяв виникненню особливого виду підготовки військових фахівців – тренування із використанням імітаційного моделювання (Simulation-based Training). Сьогодні засіб імітаційного моделювання бойових дій (Joint Conflict and Tactical Simulation (JCATS)) є найбільш поширеним конструктивним тренажером колективної підготовки в збройних силах передових країн світу та нашої держави. Метою статті є методичне обґрунтування організації аналізу проведених дій, визначення шляхів підвищення його результативності під час підготовки військових фахівців, їх тренувань із використанням імітаційного моделювання та аналіз інструментарію JCATS щодо інформаційного забезпечення аналізу проведених дій. Під час написання статті застосовано теоретичні методи, а саме аналіз досліджень і публікацій з вітчизняного досвіду використання аналізу проведених дій під час підготовки органів військового управління у Збройних Силах України, здійснено огляд стандартів підготовки військовослужбовців збройних сил США, виходячи з сутності поняття «аналіз проведених дій», його видів. Зазначений методологічний підхід дав змогу визначити методичні особливості підготовки та проведення аналізу проведених дій, проблемні питання його організації; представити основні тенденції обробки даних та автоматизації їх для проведення аналізу проведених дій під час тренувань із використанням імітаційного моделювання. Узагальнено зарубіжні практики проведення такого аналізу під час тренувань із використанням імітаційного моделювання. Описано можливості інструментарію засобу імітаційного моделювання бойових дій JCATS щодо використання та демонстрації результатів моделювання під час проведення аналізу проведених дій. На основі аналізу інструментарію засобу імітаційного моделювання бойових дій JCATS розглянуто та запропоновано до використання під час аналізу проведених дій та різних його видів нові спеціалізовані меню цього засобу. Новизною роботи є обґрунтування можливості підвищення результативності підготовки військових фахівців Збройних Сил України під час тренувань із використанням засобу імітаційного моделювання бойових дій JCATS на підставі сучасних тенденцій розвитку стандартів їх підготовки та досвіду збройних сил передових країн світу. Практична значущість викладеного у статті, полягає в узагальненні методичної основи організації успішного аналізу проведених дій, визначення зручного інструментарію JCATS під час підготовки військових фахівців.

Ключові слова: аналіз проведених дій, імітаційне моделювання, підготовка військових фахівців, адміністративні практики керівників, засіб імітаційного моделювання бойових дій, Joint Conflict and Tactical Simulation, JCATS, Simulation-based Training.

Вступ

Постановка проблеми. Аналіз проведених дій (далі – АПД) (After Action Review (AAR)) під час проведення підготовки військових фахівців всіх рівнів є одним із базових принципів армії США, невід’ємною складовою процесу навчання особового складу ще з часів Другої світової війни (практики бригадного генерала Семюела Л. А. Маршалла). Сьогодні стандарти НАТО, стали частиною підготовки військових фахівців у Збройних Силах України (далі – ЗС України). Центром оперативних стандартів і методики

підготовки ЗС України спільно з Головним управлінням підготовки Збройних Сил України і Міжнародним центром миротворчості та безпеки також розроблена «Тимчасова інструкція з процесу аналізу проведених дій заходів підготовки» [1].

У директивних документах НАТО процес АПД – це «механізм зворотного зв’язку, який керівники (лідери) використовують для підтримання динамічності системи підготовки та можливості постійного вдосконалення та корекції» [2]. Використовується також формальне доктринальне визначення АПД як «метод

забезпечення зворотного зв'язку з підрозділами шляхом залучення учасників до навчального діагностичного процесу з метою підвищення та зміцнення навчання, під час якого керівник АПД спрямовує учасників на виявлення недоліків і пошук рішення» [3].

Підготовка військових фахівців під час тренування із використанням імітаційного моделювання (Simulation-based Training (далі – SBT)) починається з підготовчого етапу, на якому створюється відповідне оперативне середовище (електронна база даних сил і засобів, місцевості; система зв'язку; пункти управління відповідних рівнів тощо). За ним йде етап тренувань, під час якого ті, хто навчаються, беруть участь у моделюванні дій як органів управління, так і дій підпорядкованих сил (підрозділів), що діють у програмному імітаційному середовищі. По завершенню – етап підведення підсумків тренування – АПД. На цьому етапі зацікавлені сторони проводять інтерактивне обговорення для розуміння, що сталося під час тренування і за яких причин, а також як покращити або зберегти отримані результати в подібних ситуаціях у майбутньому. Процес АПД передбачає, що кожній відповідальній особі (підрозділу) має бути наданий зворотний зв'язок щодо результативності його дій. Через це АПД стає ключовим елементом, що логічно завершує цикл військової підготовки та дає змогу підрозділам покращити власний рівень підготовленості через виявлення помилок або слабких місць у підготовці, причин їх виникнення та вчасного коригування дій.

Використання імітаційного моделювання бойових дій під час SBT дало змогу розширити інформаційні джерела для аналізу його результатів. Під час навчань із використанням засобу імітаційного моделювання бойових дій (Joint Conflict and Tactical Simulation (далі – ЖІМБД JCATS)), що широко застосовується у ЗС України як в освітньому процесі, так і під час проведення заходів бойової підготовки, вихідні інформаційні дані можуть фіксуватися для відтворення, візуалізації та кількісного аналізу. Однак, як засвідчує практика, не весь доступний інструментарій використовується, а збільшення кількості отриманої інформації не завжди підвищує результативність АПД, а частіше і навпаки. Причини цього можуть ґрунтуватися на недотриманні основних правил проведення АПД, недоречному використанні результатів моделювання, нестачу виділеного часу для проведення АПД тощо. Зазначене може призводити до зниження результативності як самого АПД, так і всього етапу підготовки військових фахівців.

Тому, впровадження сучасних стандартів і видів підготовки військових фахівців із використанням засобів імітаційного моделювання бойових дій є важливим науковим завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика використання АПД розглядається

сьогодні українськими військовими науковцями у різних контекстах. Так, у керівних документах ЗС України АПД, визначають як метод дослідження проблемних питань після завершення будь-якого завдання, дії або події; як вид внутрішньо-комунікаційної роботи посадових осіб органів військового управління, командирів (начальників) [4; 5].

У посібнику [6] АПД відносять до «виду внутрішньо-комунікаційної роботи інформаційно-пропагандистського забезпечення застосування військ (сил) у сучасних умовах».

Автори О. Минько та І. Морозов розглядають АПД як частину освітнього процесу військових навчальних закладів та пропонують вносити до програм відповідних навчальних дисциплін кілька теоретичних і практичних занять з вивчення методики аналізу проведених дій, що може стати потужним поштовхом для розуміння важливості запровадження цього «першого і головного стандарту НАТО» командирами всіх ланок управління в міру їх кар'єрного зростання. Викладену у Тимчасовій інструкції [1] методику пропонують взяти за основу у навчальному процесі підготовки військ [7].

У статті [8] О. Набожняк вважає за необхідне паралельно із АПД упроваджувати й інші методики, що підкріплюють лідерство командира для визнання досягнень підлеглих, їх схвалення та підтримки на основі поваги й довіри. Важливим є навчання здобувати уроки з поразок і невдач, а також досягати успішних результатів.

Метою статті є методичне обґрунтування організації аналізу проведених дій, визначення шляхів підвищення його результативності під час підготовки військових фахівців, їх тренувань із використанням імітаційного моделювання та аналіз інструментарію JCATS стосовно інформаційного забезпечення аналізу проведених дій.

Виклад основного матеріалу дослідження

У Польовому статуті США 25–100 (Field Manual (FM) 25–00 (Training the Force)) АПД визначено як структурований процес перегляду подій, що дає змогу учасникам навчання з'ясувати, що сталося, чому це відбулося і як досягти кращих результатів. У Статуті також описуються чотири частини АПД, [2; 3]:

1. Огляд мети і завдання навчання.
2. Встановлення того, що сталося.
3. Визначення того, що було правильним, а що – неправильним у подіях.
4. Визначення альтернативних способів виконання завдання іншим разом.

Окрім рекомендацій щодо використання навідних питань, статут не надає конкретних вказівок «як» це робити, залишаючи на розсуд керівника (лідера) АПД адаптацію інформації та вибір методів, що застосовуються, до певної навчальної аудиторії.

У Навчальному циркулярі 25–20 (Training Circular (далі – TC) 25–20) визначено як спланувати, підготувати та провести АПД [10]. У ньому подається таке визначення АПД: «професійне обговорення події, орієнтоване на стандарти виконання, що дає змогу військослужбовцям самим дізнатися, що сталося, чому це сталося, і як підтримувати сильні сторони та покращувати слабкі сторони». Зазначене забезпечує відверта інформація про сильні й слабкі, з різних поглядів, сторони конкретних військослужбовців, керівників (лідерів) і підрозділів. Зворотний зв'язок і розуміння набувають важливого значення для навчання, орієнтованого на бойові дії, а деталі часто відображаються лише в звітах з оцінювання.

Процес АПД передбачає «покращення результативності дій військослужбовця, керівника (лідера) та підрозділу» [9]. У Циркулярі також зазначено, що «АПД – це процес вирішення проблем. Метою обговорення є виявлення учасниками сильних і слабких сторін, запропонування рішення та прийняття курсу дій для усунення проблем» [10]. Коли один із етапів «що», «чому» або «як» пропускається або учасники не беруть участі в обговоренні, не відбувається повного розуміння проблеми та усвідомлення її рішення. Таким чином, незалежно від формату підготовки особового складу (польові командно-штабні навчання, тренування із використанням імітаційного моделювання тощо) мета АПД завжди єдина.

Розрізняють два типи АПД – формальний та неформальний. Вони охоплюють практично всі ключові моменти та використовують схожий формат. Відмінності полягають в тому, хто веде АПД, часі планування та підготовки, типі навчальних засобів та розташуванні місця його проведення.

У *формальному АПД* зазвичай мають приймати участь спостерігачі (контролери), відповідальні за АПД, керівництво тренуванням. Формальний АПД проводиться за розкладом, потребує більше часу на планування та підготовку, використовує навчальні засоби та проводиться у підготовленому місці. Він відомий ще як Socratic АПД, оскільки під час його підготовки використовують серію опитувань і анкет, щоб допомогти особовому складу зрозуміти події та їх причини. Це також дає змогу під час АПД учасникам самооцінити власну результативність на основі своїх відповідей, спонукає кожного визначити свої проблеми та зробити особисті висновки.

Разом із тим, формальний АПД має декілька недоліків. Оскільки він проводиться із відтермінуванням, досвід АПД не є щойно отриманим, як відразу після тренування. Також необхідні додаткові витрати часу на планування, розроблення анкет та проведення опитувань, аналіз всієї інформації стосовно тренування. Однак потужним його аспектом є зосередженість на

концептуальних питаннях проведеного тренування, а не на процедурних чи технічних особливостях.

Неформальний АПД потребує менше часу на підготовку. Під час його проведення використовується прості навчальні засоби, та він може відбуватися просто на тренувальному майданчику. Неформальний АПД заснований на обговоренні та послідовних повторях подій вправ. Керівник АПД має визначити відправну точку для початку обговорення та запланувати основну його траєкторію, пам'ятаючи про можливі проблеми, з якими може зіткнутися навчальна аудиторія. Основна увага має зосереджуватися лише на питаннях, пов'язаних із ключовими подіями тренування, причинами невдач та отриманими результатами. Все це займає багато часу і вимагає пауз, перегляду, осмислення, але є ефективним впливом на самоаналіз людини. Перевагою неформального АПД є те, що він проводиться відразу після тренування або його критичної події (тобто епізодом, що є ключовим для виконання кожного завдання та визначений планом тренування). Це дає змогу отримати вчасний зворотній зв'язок, закріпити навчальні цілі із подальшим обговоренням і навчанням [9].

Найбільш суттєвою різницею між формальним та неформальним АПД є те, що неформальний АПД потребує менше ресурсів і допомоги від старших командирів (начальників). Неформальний АПД також може бути частиною оцінювання діяльності підрозділів та підбиття підсумків тренувань. Водночас, можливість забезпечення постійного зворотного зв'язку між командирами (начальниками) та особовим складом, коли інформація формує свідомість військослужбовців, є найсильнішою стороною неформального АПД.

У більшості випадків АПД помилково приймають тільки за фіксацію, оцінювання та аналізування результативності проведених дій. Однак АПД має містити швидкий аналіз першопричин отриманого результату. Головна роль у загальному керівництві та дотриманні ключових пунктів під час проведення всіх АПД, що визначені у документах, покладається на їх керівників (лідерів) [9]. Окреслимо основні з них.

АПД доцільно проводити під час або одразу після кожної критичної для навчання події. Під час розроблення плану керівники тренування визначають його цілі та стандарти, що будуть використані для навчання. АПД ґрунтується на виконанні конкретних навчальних вправ, успішності досягнення стандартів, що визначають загальний рівень тих, хто навчається. Але саме обговорення різноманітних поглядів, ідей та спостережень, під час процесу виконання таких вправ, що відбувається під час АПД із залученням всіх учасників тренування, гарантують висвітлення всіх проблем та формування рішення. В такий спосіб ті, хто навчаються, дізнаються та

запам'ятовують більше, ніж коли та сама інформація була подана у форматі висновків.

Участь у обговоренні, що забезпечує зворотний зв'язок груп і окремих учасників, розглядається також як мета АПД. Особи, які відповідають за сили противника, мають надати інформацію та допомагають пояснити, що сталося і чому. Така інформація важлива для розуміння того, що вплинуло на результат.

Місію керівника (лідера) АПД вбачають у спонуканні, контролі та заохоченні до участі в обговоренні. Воно має піднімати лише важливі питання, бути дисциплінованим та спрямованим на досягнення цілей тренування і не допускати розгляду питань, що не мають до них стосунку. У ТС 25–20 [9] зазначається, що керівник (лідер) АПД має прагнути створити атмосферу, в якій заохочується участь кожного, та підкреслювати важливість того, що можна не погоджуватися та висловлювати чесні думки. Особисто керівник АПД має утримуватися від дискусії (вступати лише за потреби).

Виокремлюють також обов'язки керівника (лідера) АПД з контролю за організацією збору даних, аналізом ситуації, досягненням результатів і висновками АПД. Контроль за організацією збору даних полягає у своєчасних запитах на збір інформації для підтримання обговорення АПД, потенційні питання, що виникають із отриманих даних, стандартів виконання завдань, результатів тренування. потрібну інформацію для виявлення того, що вплинуло на результат, і допомогти навчальній аудиторії встановити причинно-наслідкові зв'язки. Очевидно, що керівник (лідер) АПД під час підбиття підсумків відповідає за подану інформацію, інтерпретацію подій, їх деталізацію та презентацію. Керівник (лідер) вибирає позитивні та негативні приклади та може ними варіювати, демонструвати взаємозв'язок між відповідними факторами та окреслювати як їх зв'язки формують регламенти (правила). Такі дії вимагають наявності відповідних компетентностей самого керівника, його лідерських впливів та адміністративних практик [10].

Важливого значення набувають педагогічні та психологічні дослідження з питань проведення АПД. Одним із прийомів успішного АПД є розташування учасників, а саме знаходитися обличчям один до одного, мати легкий доступ до технічних засобів, що задіяні під час його проведення. Керівник (лідер) АПД не має бути центром уваги та перебувати за трибуною чи на підвищенні. Зарубіжні дослідники рекомендують починати обговорення з об'єктивних результатів, таких як, наприклад, час, необхідний для виконання завдання, обумовленого часовими межами. Детальний аналіз причин і наслідків призведе до відповідного обговорення щодо виправлення помилок управління, результатів дій. Визначення коригувальних дій або їх плану і стає суттю обговорення [11; 12].

Залученість навчальної аудиторії підвищує результативність тренування з трьох причин. По-перше, активна участь, на відміну від пасивного спостереження, значно збільшує кількість інформації, яку початкова аудиторія запам'ятовує. Це засвідчують дослідження з педагогічної психології. По-друге, активна участь слухачів дає змогу створити групи для дискусії, в яких розглядаються різні погляди. Це допомагає і керівнику (лідеру) АПД, і слухачам зрозуміти проблему та можливі шляхи її вирішення. По-третє, подібна залученість підвищує мотивацію слухачів, створюючи відчуття причетності до розроблення рішень з виявлених проблем. Водночас така участь зменшує опір особистості до визнання власних помилок [13].

Спільний АПД також забезпечує глибше розуміння причинно-наслідкових зв'язків для виявлення слабких і сильних сторін. Кожен учасник стає і джерелом інформації, і тим, хто розв'язує проблеми. Мета полягає в тому, щоб поєднати як спостереження, так і досвід керівника (лідера) АПД з уявленнями слухачів, щоб повністю визначити дії, що впливають на результативність тренування. Крім того, люди більше засвоюють їхні власні слова та отримані уроки під час обговорення, що в поєднанні із заслуховуванням інших, дають змогу кожному слухачеві дізнатися та запам'ятати більше [13; 14].

Спонукаючи та спрямовуючи обговорення, керівник (лідер) АПД має уникати негативізму, пов'язаного з декларативізмом його слів. Він ставить навідні запитання ключовим учасникам події, щоб спонукати їх до обговорення, оприлюднювати важливу інформацію та висувати тези для подальшого тренування. Це допомагає уникати йому прямої критики і є важливим, тому що критика – це те, що зазвичай призводить до обурення та опору навчальної аудиторії, та не дає відбуватися зворотному зв'язку. Тому, керівник (лідер) АПД може акцентувати на тому, «як ми можемо зробити це краще?», а не «що ти зробив не так», як це робиться під час критики [13]. Разом із тим, тривалість і час обговорення є важливими. Занадто багато деталей призводить до відсутності концентрації уваги серед учасників. Крім того, невідповідний час призводить до того, що учасники забувають про справжні причини, які спонукали їх обрати певний перелік дій.

З урахуванням викладеного, можна зробити такі висновки стосовно методичного обґрунтування успішного АПД:

1. Традиційно процес АПД містить етапи: планування, підготовки, проведення та рецензування (подальше використання результатів аналізу проведених дій). Під час *планування* потрібно визначити навчальні завдання та дії, що потрібно розглянути, розробити відповідні показники результативності виконання завдань тренування та визначити час проведення АПД. *Підготовка* полягає у зборі показників

результативності та їх класифікації відповідно до завдань тренування. Під час проведення АПД виконується оцінювання та аналіз зібраних показників, створюється уявлення про загальний результат. *Рецензування* визначає причинно-наслідкові зв'язки отриманих результатів – зв'язки між завданнями тренування та результатами їх виконання.

2. Важливо не плутати мету (цілі) АПД із метою (цілями) всього навчання. Мета (цілі) АПД ніколи не змінюються. Метою (цілями) кожного навчання є конкретні завдання для визначених підрозділів та розіграш подій. Такі завдання розробляються для забезпечення вирішення конкретної проблеми під час тренування.

Слід зазначити, що основною метою АПД є підвищення результативності індивідуальної та колективної діяльності. Цілями АПД є: виявлення проблемних моментів, які впливають на неї; формування рішень стосовно покращення всього тренування та їх впровадження під час наступних тренувань. АПД має дати змогу підрозділу (аудиторії), що навчається, чітко зрозуміти власні проблеми та реалізувати відпрацьовані рішення. Саме тому під час АПД мають бути створені умови, що сприятимуть виявленню та встановленню причинно-наслідкових зв'язків та визначенню «практичних» рішень, на реалізацію яких підрозділ має ресурси та можливість їх виконання завдань.

3. Основна відповідальність за всі етапи АПД покладається на керівника (лідера) АПД. Проведення АПД у процесі колективної підготовки підрозділів раніше ґрунтувалося в основному на оцінках фахівців із досвідом участі у бойових діях та практичному використанні ними сил і засобів. Як це часто буває, сприйняття людей, які дивляться на одне й те саме, може бути досить різним. Все це, відповідно, впливає і на результативність АПД.

Розвиток засобів і технологій імітаційного моделювання бойових дій, дав змогу еволюціонувати і самому методу АПД під час проведення SBT у заходах колективної підготовки: від рівня суб'єктивного критика до спільного обговорення подій, що відбуваються після процесу моделювання або кожної критичної події.

Оскільки програмне забезпечення дає змогу відстежувати результати моделювання учасників тренування, то за потреби можна додатково навести реальну ситуацію, доповнивши враження від процесу АПД. Саме із можливістю отримання об'єктивної картини подій та співставлення її із суб'єктивними уявленнями та досвідом починаються перші кроки процесу успішної підготовки.

Разом із тим, збільшення реалістичності імітаційного моделювання (симуляції) дали змогу перетворити стандартні операційні процедури на систему завдань, результат виконання яких можна спостерігати через взаємодію із підпорядкованими підрозділами. Вдосконалення зворотного зв'язку і його механізмів, що ґрунтується на можливостях

інформаційних технологій відповідного симулятора, дали змогу пришвидшити збір та змінити вид подання інформації. Отже, ці покращення безумовно вплинули і на результативність АПД.

Під час SBT АПД тісно пов'язаний з процесом підготовки тренування, обігом симуляції або відтворенням віртуального середовища. Сценарії тренування мають бути розроблені з відповідним набором завдань і заходів відповідно до навчальних цілей, інформація з виконання яких використовується протягом АПД. Для оцінювання та аналізування визначених показників результативності можуть бути використані різні методи: від кількісних до якісних і від суб'єктивних до об'єктивних. Відгуки мають ґрунтуватися на аналізі першопричини, що дасть змогу виявляти джерела помилок і виділяти сильні сторони.

Розглядають кілька етапів процесу АПД у SBT, однак вони можуть дещо відрізнятись з використанням однієї програми імітаційного моделювання до іншої, чи від одного навчального контексту до іншого. Їх можна подати так:

1. Середовище моделювання використовується для відстеження та збору даних про навчальні події. Дані реєструються в системі моделювання, а доступ до них надається після завершення тренувальної вправи.

2. Під час вимірювання результативності виконання завдання *фіксуються події*, час завдання, точність виконання тощо.

3. Оцінювання *результативності* відбувається на підставі попередньо встановлених стандартів (часових, просторових), виходячи з цілей навчання.

4. Проводиться *порівняння* фактичної результативності із запланованою або експертною чи попередніми з метою визначення відмінностей та подібності.

5. *Огляд та обговорення* результатів порівняння дає змогу пояснити, чому так сталося, через визначення зв'язків між різними подіями та має забезпечити надання пояснень і причинно-наслідкових зв'язків для підтримки слухача під час його саморефлексії та процесу підготовки. Порівняння результативності дій слухачів, в ідеалі, мають базуватися на компетентності визначених посередників, що можуть залучатися до проведення тренування.

Разом із тим, незалежно від того, чи є дані про навчальні події, зафіксовані в імітаційному середовищі, АПД є етапом тренування та має бути відокремленим від технічних та технологічних процесів моделювання.

Таким чином, під час SBT є змога отримати більш різноманітні дані про навчальні події, що фіксуються на різних рівнях і з різних джерел. Це гарантує об'єктивність, виключає упереджені впливи та є запорукою успішного АПД. Такий додатковий інструментарій АПД має бути спрямований на підтримку діяльності керівника

(лідера) АПД та підвищення здатності навчальної аудиторії до саморефлексії та учіння.

Зарубіжні науковці постійно намагалися автоматизувати та стандартизувати процеси, що відбуваються під час SBT для більшої їх наочності під час проведення АПД. Вони стосуються автоматизованого збору даних про результативність дій під час виконання завдань сценарію, автоматизовану класифікацію та генерацію звітів, візуалізацію.

Так, наприклад, французькі науковці розробили проєкт STRATEGIC, у якому пропонують інноваційні інструменти автоматизованого аналізу, засновані на штучному інтелекті та моделюванні реконструкції причинності подій за допомогою графічної моделі [15]. Це допомагає зрозуміти наслідки прийнятих слухачами рішень та ключові події етапів тренування, полегшуючи спілкування під час підбиття підсумків; автоматичну генерацію оперативних діаграм тактичних ситуацій; співвідношення сил і засобів; вогневі впливи протиборчих сторін; бойові потенціали підрозділів; інтерактивні інформаційні меню. У подальшому таку систему пропонується розвивати як систему підтримки прийняття рішень і оповіщення органів управління. Основна ідея полягає в можливості отримання простого способу дослідження альтернативних рішень під час управління тактичною ситуацією та основи для контрфактичного аналізу.

Так само, як не існує єдиного правильного способу проведення АПД, також немає єдиного правильного способу автоматизувати збір даних для АПД. Проведений аналіз опитувань армійських спостерігачів/контролерів у різних центрах бойової підготовки продемонстрував, що автоматизація, яка покращує запам'ятовування та діагностику навчання, є бажаною. Американські дослідники зазначали, що «допоміжні засоби АПД мають допомагати керівнику (лідеру) і їх слід використовувати, коли вони є «доданою вартістю» [16; 17]. Більш того, подібна автоматизація АПД має бути спрямована на допомогу керівнику, а не на його заміну. Одним із найбільших недоліків автоматизованих інструментів АПД є нездатність визначати причинно-наслідкові зв'язки та зв'язки між подіями: вони легко перераховують події, але не допомагають йому пов'язати їх із планом тренування.

Із кожною поновленою версією ЗІМБД JCATS, програмні можливості отримання даних результатів дій сил (підрозділів) в умовах імітаційного середовища для проведення їх аналізу розширюються. Так, вже звичними джерелами для користувачів є звітна інформація у ЗІМБД JCATS, що відображає (рис. 1):

- кількісні та якісні дані про стан підрозділів;
- загальну звітну інформацію (меню звітів);
- використання можливостей робочої станції контролера;

скріншоти, відеозапис (Replay) проведених бойових дій.

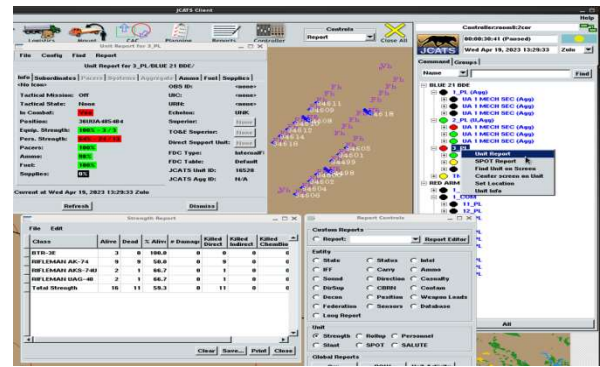


Рисунок 1 – Джерела отримання звітної інформації у ЗІМБД JCATS

Досвід роботи із базою даних ЗІМБД JCATS під час підготовки та організації проведення АПД дають змогу засвідчити недостатність інформаційних джерел щодо, наприклад, результатів нанесеного вогневого ураження визначеним підрозділом чи одиницею, отриманих втрат унаслідок ураження та його способом (прямим наведенням, артилерійським вогнем тощо).

Сьогодні використання інформаційного табла засобів ураження/цілей (Killer/Victim Scoreboard (далі – KVS)) (опція додається під час запуску симуляції як робоча станція контролера) дає змогу отримувати дані в реальному часі, одночасно з симуляцією або як підсумковий результат етапу такого моделювання. Вони можуть бути подані у вигляді:

1. Графіків, що відображають поточні дані про втрати (кількість знищених одиниць за час гри (хвилини)) як з боку ураженого, так і з боку сторони, що наносила ураження, з відповідним вибором одиниць зброї (техніки) та способу ураження (рис. 2).

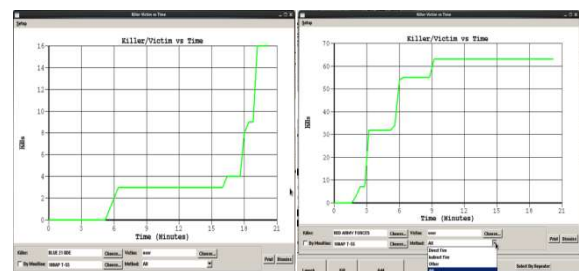


Рисунок 2 – Графіки поточних даних про втрати

2. Електронних таблиць (матриць), що містять чисельні дані про втрати за всіма категоріями уражених сил (за вибором) з боку сторони, що наносила (чи могла наносити) ураження (рис. 3; 4).

Setup	All	CIVILIAN MAN	CIVILIAN WOMAN	CIVILIAN CHILD	WOMAN W CART
All	16	33	11	21	16
BTR-3E	20	0	0	0	0
RIFLEMAN AKS-74U	10	0	0	0	0
RIFLEMAN AK-74	26	0	0	0	0
RIFLEMAN UAG-40	9	0	0	0	0
T-72	6	0	0	0	0
MT-12 AT GUN	0	0	0	0	0
2S1 SP	40	6	2	2	6
IV14	0	0	0	0	0
IV13	0	0	0	0	0
URAL-AMMO	0	0	0	0	0
GAZ-66	0	0	0	0	0

Setup	All	CIVILIAN MAN	CIVILIAN WOMAN	CIVILIAN CHILD	WOMAN W CART
All	63	33	11	21	16
T-72	0	0	0	0	0
BTR-3E	2	0	0	0	0
RIFLEMAN AKS-74U	0	0	0	0	0
RIFLEMAN AK-74	2	0	0	0	0
RIFLEMAN UAG-40	36	0	0	0	0
2S1 SP	69	27	9	17	10
IV14	0	0	0	0	0
IV13	0	0	0	0	0
URAL-AMMO	0	0	0	0	0
GAZ-66	0	0	0	0	0

Рисунок 3 – Таблиці даних втрат серед цивільного населення (приклад)

Setup	All	T-72	BTR-3E	RIFLEMAN AKS-74U	RIFLEMAN AK-74	RIFLEMAN UAG-40
All	95	0	26	9	51	10
BTR-3E	20	0	19	0	1	0
RIFLEMAN AKS-74U	10	0	0	2	6	2
RIFLEMAN AK-74	26	0	0	4	20	2
RIFLEMAN UAG-40	9	0	3	0	4	2
T-72	6	0	4	1	0	1
MT-12 AT GUN	0	0	0	0	0	0
2S1 SP	40	0	0	1	20	3
IV14	0	0	0	0	0	0
IV13	0	0	0	0	0	0
URAL-AMMO	0	0	0	0	0	0
GAZ-66	0	0	0	0	0	0

Setup	All	BTR-3E	RIFLEMAN AKS-74U	RIFLEMAN AK-74	RIFLEMAN UAG-40
All	46	5	6	33	0
T-72	0	0	0	0	0
BTR-3E	2	1	0	0	1
RIFLEMAN AKS-74U	0	0	0	0	0
RIFLEMAN AK-74	2	0	0	2	0
RIFLEMAN UAG-40	36	2	5	25	0
2S1 SP	0	2	1	3	0
IV14	0	0	0	0	0
IV13	0	0	0	0	0
URAL-AMMO	0	0	0	0	0
GAZ-66	0	0	0	0	0

Рисунок 4 – Результати бойового ураження між сторонами конфлікту

Табло KVS можна використовувати під час відтворення відеозапису симуляції: спочатку потрібно запустити сам відеозапис, а потім табло KVS. Під час проведення АПД це дає змогу також, як і у процесі симуляції, зберегти необхідний графік, надрукувати його на принтері й завантажити для перегляду пізніше. Усі графіки знаходяться в каталозі подій.

На додаткову увагу заслуговує робоча станція аналітика (Analyst Workstation (далі – AWS)), що призначена для детального аналізу низки вихідних даних (робота датчиків, результати вогневого ураження, пересування (маневру) тощо)

комп'ютерного моделювання та польових тренувань (у федераціях систем імітаційного моделювання високого рівня) майже в реальному часі. Подібну інформацію можна застосувати як для детального дослідження результативності дій підрозділів, так і для оцінювання успішності обраної тактики дій, доцільності застосування певних підрозділів тощо.

Перевагою AWS є можливість перегляду результатів вогневого ураження більш деталізовано (але відповідно до визначених форм): всі уражені цілі (час, спосіб, ким), уражені артилерійським вогнем, вогнем прямим наведенням, автоматичним вогнем (стрілець, ціль) та інші. Графічні форми (їх шість) охоплюють весь перебіг часу моделювання (рис. 5).

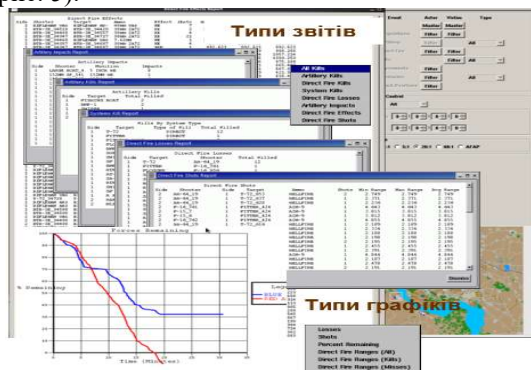


Рисунок 5 – Форми подання даних робочої станції аналітика

Зазначена система звітів дає змогу отримати інформацію стосовно стану конкретного зразку озброєння чи військової техніки, переглянути чим саме їх було уражено або з'ясувати, які цілі уразили вони. Для цього, під час підготовки баз даних необхідно встановити налаштування відповідних звітів для конкретного зразка. Також є змога перевірити активацію будь-якої функції, що притаманна зразку озброєння та військової техніки, як під час симуляції, так і під час проведення аналізу результатів моделювання.

Існує можливість розроблення власних звітних табличних (графічних) форм (на вимогу керівника тренувань) на підставі згенерованих системою JCATS файлів визначених форматів (рис. 6).

Звертаючись до типів АПД, на нашу думку, використання станції KVS є потрібним під час проведення неформального АПД. Інформація про поточні дані втрат (графічні, зокрема), електронні таблиці ураження за всіма категоріями будуть доречними як під час розіграшу, так і під час підбиття підсумків одразу після тренування або під час оперативної паузи.

Робоча станція аналітика AWS дає змогу проаналізувати дані моделювання більш детально, що потребує часу. Отримані висновки, демонстрація інформації з таблиць, графіків будуть доречними під час проведення формального АПД.

Розглянутий інструментарій є потрібним для контролю результатів вогневого ураження

досягнення цілей і виконання поставлених завдань підрозділами під час АПД. Усвідомлення тими, хто навчається, причин власних успішних і неуспішних управлінських рішень підвищують професійну мотивацію всіх учасників. Разом із тим, ЗІМБД

JCATS не може гарантувати вироблення єдиного вірного рішення в умовах обстановки, що склалася, а є лише інструментом активації та розвитку розумової, творчої діяльності командирів та управлінців тактичного рівня.

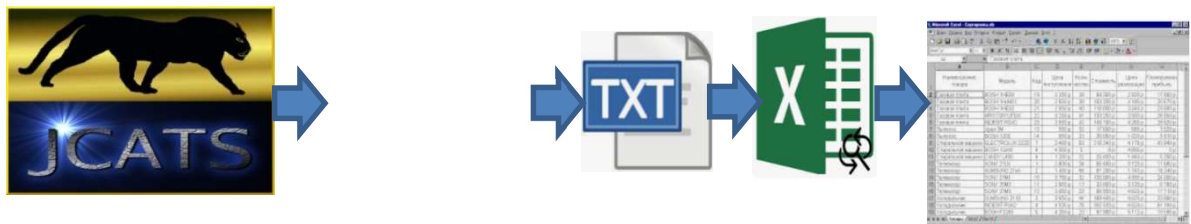


Рисунок 6 – Варіант звітнього контексту в JCATS

Таким чином, JCATS як сучасний засіб імітаційного моделювання бойових дій під час SBT, сьогодні надає широкий інструментарій для проведення якісного АПД, що, у свою чергу, сприятиме підвищенню рівня підготовленості управлінської ланки військових фахівців. Це є важливим, оскільки (за інших рівних умов) помилки управління виявляються більш вирішальними для функціонування будь-якої системи професійної діяльності, ніж помилки виконавчих підсистем.

Висновки й перспективи подальших досліджень

Система підготовки військовослужбовців у Збройних Силах України є динамічною системою, що постійно має адаптуватися до внутрішніх потреб держави. Таке динамічне середовище, у поєднанні з постійним поповненням новими (непідготовленими) кадрами, вимагає оновлених стандартів підготовки, що зможуть гарантовано забезпечувати потрібний рівень їх навченості. Аналіз проведених дій відноситься до доктринального інструменту збройних сил НАТО та є основою успіху тренування із використанням імітаційного моделювання. Забезпечення зворотного зв'язку під час їх проведення є базисом для удосконалення колективної підготовки та створення ефективного тренувального середовища.

Проведене дослідження щодо методичного обґрунтування аналізу проведених дій, можливих напрямів розвитку його результативності та аналіз інструментарію баз даних розглянутого засобу імітаційного моделювання бойових дій JCATS для проведення такого аналізу дало змогу зробити такі висновки:

1. Аналіз проведених дій відноситься до діяльності, що складається із словесного обміну думками, аналізу тактичних ситуацій, перегляду аудіо- і відеозапису з відтворення тренування, та-спрямована на обговорення подій усіма учасниками й формування висновків.

2. Процес аналізу проведених дій містить: планування; підготовку; проведення; рецензування. Основною метою такого аналізу є підвищення результативності підготовки

військових фахівців завдяки максимізації переваг навчання – надання розуміння ефективності виконаних завдань і дій, уможливлення критичного зворотного зв'язку, підтримка оцінювання та порівняння для кращої саморефлексії навчальної аудиторії. Цілями аналізу проведених дій слід вважати:

визначення проблем, що виникли під час тренування;

формування рішення стосовно кожної проблемної ситуації;

перетворення рішення на цілі майбутнього тренування для підвищення рівня підготовленості особового складу.

3. Методика проведення аналізу проведених дій передбачає надання зворотного зв'язку результативності дій кожного учасника (підрозділу) тренування – це є ключовим його елементом. Зазначене дає змогу підвищувати рівень підготовленості через виявлення недоліків, їх причин та вчасного проведення відповідних коригувальних дій.

4. Основна відповідальність за проведення результативного аналізу проведених дій покладається на керівника (лідера) такого аналізу, що володіє відповідними компетентностями, щоб спрямовувати всі обговорення разом із навчальною аудиторією на виявлення та визначення проблеми, розроблення рішення та формулювання коригувальних дій. У такий спосіб ті, хто навчаються, сприймають таке рішення як власне, а не нав'язане керівництвом тренування.

Запропонований інструментарій бази даних розглянутого засобу імітаційного моделювання бойових дій JCATS розширює можливості з отримання, оброблення та аналізу інформації з імітаційного середовища для проведення результативного формального і неформального аналізу проведених дій.

Перспективними напрямами подальших досліджень слід вважати розроблення методичних рекомендацій щодо застосування запропонованого інструментарію засобу імітаційного моделювання бойових дій JCATS під час аналізу проведених дій у ході тренування із використанням імітаційного моделювання тактичного та оперативного рівнів.

Список бібліографічних посилань

1. **Тимчасова** інструкція з процесу аналізу проведених дій заходів підготовки : затв. начальником Головного управління підготовки ЗС України ВП 7(3)-00(01).01. Грудень, 2019. **2. FM 25-100:** Training the force. Fort Leavenworth, KS : US Army Combined Arms Center of Department of the Army, 1988b **3. FM 25-101:** Battle focused training. Fort Leavenworth, KS : US Army Combined Arms Center of Department of the Army, 1990.
4. **Тимчасова** інструкція з вивчення та впровадження досвіду у Збройних Силах України : затв. наказом Генерального штабу ЗС України від 15.07.2020 № 56. ВКДП 7-00(01).01. **5. Про затвердження** Інструкції з організації інформаційно-пропагандистського забезпечення у Збройних Силах України : наказ Генерального штабу ЗС України від 04.01.2017 № 4.
6. **Білошицький В. І., Гангал А. В., Стукан С. О., Бех С. М.** Морально-психологічне забезпечення у Збройних Силах України: навчально-методичний посібник. 2-ге видання, доповнене і перероблене. Київ : НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», 2020. 138 с.
7. **Минько О. В., Морозов І. Є.** Аналіз проведених дій як частина освітнього процесу у військових навчальних закладах: *Честь і закон*. 2023. № 3 (86). С. 41–45.
8. **Набожнюк О.** Армійські «дуболоми» проти прогресивних командирів та системи ААР/АПД. *Argumentua*. URL: <https://argumentua.com/stati/arm-isk-dubolomi-proti-progresivnikh-komandir-v-ta-sistemi-aarapd> (дата звернення: 03.09.2023).
9. **TC 25-20:** A leader's guide to after-action reviews. Fort Leavenworth, KS: US Army Combined Arms Center of Department of the Army, 1993.
10. **Міненко М. А., Піддубний В. А., Красножон С. В., Нагорна Ю. В.** Інструменти адміністрування як основа для побудови моделей організаторського впливу. Формування ринкових відносин в Україні. 2021. № 9 (244). С. 27–36 URL: <http://dndiime.org/wp-content/uploads/2021/12/9-2021.pdf> (дата звернення: 01.12.2023).
11. **Sherikon, Inc.** Task Performance Support (TPS) codes. Program Manager, Combined Arms Tactical Trainer, US Army Simulation, Training and Instrumentation Command. Orlando, Florida, 1995.
12. **Sherikon, Inc.** Analysis of AVCATT after action review requirements. Orlando, Florida, 1996b.
13. **Scott T. D.** Tactical engagement simulation after action review guidebook (Research Product 83-13). Alexandria, Virginia: US Army Research Institute for Behavioral and Social Sciences, 1983.
14. **Bosley J. J., Onoszko P. W. J., Knerr C. S. and Sulzen R. H.** Improved tactical engagement simulation training techniques: Two training programs for the conduct of after action reviews (Research Product 79-2). Alexandria, Virginia: US Army Research Institute for Behavioral and Social Sciences, 1979.
15. **Bitoun A., Bossier A.-G., Legras F., Bergen H. ten.** Innovative Analysis Tools for After Action Review (AAR) Using AI and Modeling & Simulation. *The Journal of the NATO «Science and Technology Organization»*. 2013. P. 4-1–4-13.
16. **Dyer J. W.** After action reviews with the Ground Soldier System. (ARI Research Report 1840). Arlington: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, 2005.
17. **Salter M. and Klein G.** After action reviews: Current observations and recommendations, Wexford Group International Inc Vienna VA, Tech. Rep., 2007.

ANALYSIS OF ACTIONS TAKEN DURING THE TRAINING OF MILITARY SPECIALISTS USING THE JCATS COMBAT SIMULATION TOOL

Zaika Liudmyla (Candidate of Pedagogical Science, Senior Researcher)¹

Hrozovskyi Roman (Candidate of Military Science)¹

Tymoshenko Roman (Candidate of Technical Science, Senior Researcher)¹

Suprunenko Olexandr²

¹ National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

² Odesa Military Academy, Odesa, Ukraine

Formulation of the problem in general. The development of military simulation systems has contributed to the emergence of a special type of training for military specialists - training using simulation. Today, the Joint Conflict and Tactical Simulation (JCATS) is the most common constructive simulator of collective training in the armed forces of the advanced countries of the world and our country. The purpose of the article is to provide a methodological basis for organizing the analysis of actions taken, to identify ways to improve its effectiveness in the training of military specialists, their training using simulation modeling, and to analyze the JCATS tools for information support of the after-action reviews. In writing the article, theoretical methods were applied, namely, the analysis of research and publications on the domestic experience of using the after-action reviews during the training of headquarters in the Armed Forces of Ukraine, and a review of the standards for training of the US Armed Forces was carried out, based on the essence of the concept of "after-action review" and its types, foreign practices of conducting such an analysis during simulation-based training. This methodological approach made it possible to identify the methodological features of preparation and conduct of the after-action reviews, problematic issues of its organization; to present the main trends in data processing and automation for the after-action reviews during training using simulation modeling.

Analysis of recent researches and publications. Today, Ukrainian military scholars consider the use of after-action analysis in various contexts. The guiding documents of the Armed Forces of Ukraine define after-action analysis as a method of researching problematic issues after the completion of a task, action or event; as a type of internal communication work of military command and control officials, commanders (chiefs). Therefore, the introduction of modern standards and types of training of military specialists using simulation modelling of combat operations is an important scientific task.

Presenting the main material. Foreign practices of conducting such an analysis during simulation training are summarized. The capabilities of the JCATS combat simulation tool for using and demonstrating the results of modeling during the analysis of the actions carried out are described. Based on the analysis of the tools of the

JCATS combat simulation tool, new specialized menus of this tool are considered and proposed for use in the analysis of the conducted actions and its various types.

Elements of scientific novelty. The novelty of the work is to substantiate the possibility of increasing the effectiveness of training of military specialists of the Armed Forces of Ukraine during training using the JCATS combat simulation tool based on current trends in the development of their training standards and the experience of the armed forces of the world's leading countries.

Practical significance of the article lies in the generalization of the methodological basis for organizing a successful analysis of the actions taken, and in the identification of a convenient JCATS toolkit for training military specialists.

Conclusion and the perspectives of future researches. After-action reviews refers to the doctrinal tool of the NATO armed forces and is the cornerstone of the success of simulation-based training. The system of training in the Armed Forces of Ukraine is a dynamic system that must constantly adapt to the internal needs of the state. Such a dynamic environment, combined with a constant influx of new (untrained) personnel, requires updated training standards that can guarantee the necessary level of their training. Prospective directions for further research should be considered the development of methodological recommendations for the use of the proposed JCATS toolkit during after-action reviews carried out during Simulation-based Training at the tactical and operational levels.

Keywords: analysis of actions, simulation modeling, training of military specialists, administrative practices of leaders, combat simulation tool, JCATS, Simulation-based Training.

References

1. Temporary instruction on the process of analysis of the conducted actions of preparation measures: approved, (2019). Head of the Main Department of Armed Forces Training from VP 7(3)-00(01).01
2. **Department of the Army (DA)**, (1988b). FM 25-100: Training the force. Fort Leavenworth, KS: US Army Combined Arms Center.
3. **Department of the Army (DA)**, (1990). FM 25-101: Battle focused training. Fort Leavenworth, KS: US Army Combined Arms Center.
4. Temporary instruction on the study and implementation of experience in the Armed Forces of Ukraine: approved by order of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine (2020). No 56. БКДП 7-00(01).01.
5. On the approval of the Instructions for the organization of information and propaganda support in the Armed Forces of Ukraine: order of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine (2017) No 4.
6. **Biloshitskyi, V. I., Gangal, A. V., Stukan, S. O., Beh, S. M.**, (2020) Moral and psychological support in the Armed Forces of Ukraine: educational and methodological manual. 2nd edition, supplemented and revised. Kyiv: NTUU "KPI named after Igor Sikorsky", 138.
7. **Minko, O. V., Morozov, I. E.**, (2023). Analysis of actions taken as part of the educational process in military educational institutions: *Honor and law* No 3, 86.
8. **Nabozhniak, O.** Army "wood breakers" against progressive commanders and the AAR/APD system. URL: <https://argumentua.com/stati/arm-isk-dubolomi-proti-progresivnikh-komandir-v-ta-sistemi-aarapd> (date of access: 03.09.2023).
9. **Department of the Army (DA)**, (1993). TC 25-20: A leader's guide to after-action reviews. Fort Leavenworth, KS: *US Army Combined Arms Center*
10. **Minenko, M. A., Piddubny, V. A., Krasnozhan, S. V., Nagorna, Yu. V.**, (2021). Administration tools as a basis for building models of organizational influence. Formation of market relations in Ukraine.. No. 9 (244). URL: <http://ndiime.org/wp-content/uploads/2021/12/9-2021.pdf> (date of access: 01.12.2023).
11. **Sherikon, Inc.**, (1995). Task Performance Support (TPS) codes. Program Manager, Combined Arms Tactical Trainer, US Army Simulation, Training and Instrumentation Command. Orlando, Florida.
12. **Sherikon, Inc.**, (1996b). Analysis of AVCATT after action review requirements. Orlando, Florida.
13. **Scott, Th. D.** (1983). Tactical engagement simulation after action review guidebook (Research Product 83-13). Alexandria, Virginia: US Army Research Institute for Behavioral and Social Sciences, 5001 Eisenhower Ave
14. **Bosley, J. J., Onoszko, P. W. J., Knerr, C. S., and Sulzen, R. H.**, (1979). Improved tactical engagement simulation training techniques: Two training programs for the conduct of after action reviews (Research Product 79-2). Alexandria, Virginia: US Army Research Institute for Behavioral and Social Sciences, 5001 Eisenhower Ave.
15. **Bitoun, A., Bosser, A-G., Legras, F., Bergen, H.ten.** (2013). Innovative Analysis Tools for After Action Review (AAR) Using AI and Modeling & Simulation. *The Journal of the NATO Science and Technology Organization* STO-MP-MSG-184.P.4-1 – 4-13.
16. **Dyer, J. W.**, (2005). «After action reviews with the Ground Soldier System. (ARI Research Report 1840)». Arlington: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
17. **Salter, M. and Klein, G.**, (2007). «After action reviews: Current observations and recommendations», Wexford Group International Inc Vienna VA, Tech. Rep.