

КОСС В.А.

полковник запасу, заступник генерального конструктора ЄАСУ ЗСУ з питань координації, старший науковий співробітник Інституту проблем математичних машин і систем Національної академії наук України.

СИТУАЦІЙНЕ УПРАВЛІННЯ ЯК КОМПЛЕКС ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ФОРМУВАННЯМИ

(Situation's governed such the of technologists management of military formations)

В статті розглянуто природу ситуаційного управління по відношенню до військових формувань

В статье рассмотрена природа ситуационного управления относительно воинских формирований

In clause is considered nature of situation's governed of the military formations

В більшості досліджень з проблем ситуаційного управління за основу побудови технології підтримки прийняття рішень беруть ситуації, коли керівництво органів управління приймає рішення з ліквідації наслідків кризи. Що має заподіяти керівництво збройних сил, якщо ракети та літаки влучають у людей, рвуться склади з набоями і т.п. Тільки й лишається утворювати комісії для розслідування причин цих подій. А що ж до того, щоби система управління вміла їх попереджувати?

Дуже корисним для розуміння суті кризового управління може стати оцінка можливого стану об'єкта управління в життєвому циклі об'єкта [1]. Штатною ситуацією для об'єкта є лише етап функціонування за призначенням. Етап створення, реформування, ліквідації, а також втрати є етапами, до яких застосовується технологія кризового управління, технологія якого є в більшості аспектів не визначеною в статутах, інструкціях, настановах. А головне, немає критеріїв переходу від технології штатного управління до технології кризового управління. За звичаєм до всіх етапів життєвого циклу військового об'єкта застосовується технологія штатного управління (за статутами, настановами, положеннями). Керівництво об'єкта не має повноважень змінювати завдання, визначати режим функціонування і примушується незбалансованими наказами (такими, що примушують порушувати проектні технології функціонування) до неминучих наслідків – надзвичайних подій. З цього приводу видно дуже важливу необхідність моделювання наслідків наказів і розпоряджень на етапі їх відпрацювання. Але проведення адекватного моделювання без впровадження нової інформаційної моделі¹ в системі управління та технології ситуаційного управління, яка виключає циркуляцію викривленої і застарілої інформації, в принципі не можливе.

Загалом технологія управління, де процедури управління визначаються від ситуації, що склалася на об'єктах управління, називають "ситуаційним управлінням". Його головною функціональною частиною в АСУ є система підтримки прийняття рішень (СППР) [2-3]. Важливо, щоби інформаційна модель, яка відображає військовий об'єкт в СППР, в комплексі інформації мала крім ресурсів і процесів ще й стадію життєвого циклу об'єкта на момент прийняття рішення.

Часто за межами системних досліджень питань ситуаційного управління лишаються технології управління в штатних ситуаціях, коли рішення персоналу зосереджуються на виконанні завдань штатного регламенту функціонування і одночасно на недопущенні порушень, що призведуть до неможливості функціонування за призначенням. Критичною є і сам період, коли виникає криза і треба переходити від технологій попередження кризи до технологій ліквідації наслідків кризи. Перешкодою на шляху усвідомлення персоналом докорінної зміни характеру керівної діяльності в момент кризи є назва об'єкта, яка залишається тою самою, поки об'єкт не буде ліквідовано юридично. Цей інформаційний фантом психологічно заважає усвідомленню, що в наслідок кризи об'єкт вже не здатний функціонувати за призначенням і є купою залишків ресурсів, які потребують ліквідації,

¹ Інформаційна модель системи управління – технологія управління даними в системі управління

евакуації або реорганізації в новий об'єкт при ліквідації наслідків кризи. На шляху польоту ракети або літака, які непередбачено впали на людей, була межа, за межами якої вони перестали бути керованими об'єктами і стали купою небезпечного ресурсу. Але в системі управління немає технології визначення ситуації і визначення межі, коли об'єкт управління докорінно змінює свою природу. Такі інструменти є в комплексі технологій ситуаційного управління.

Персонал систем управління використовує для позначення об'єкта одне й те саме ім'я, що руйнує адекватне сприйняття ситуації і вносить багато сумнівів з приводу доцільності прийнятого рішення тою чи іншою посадовою особою. Особливо в період кризового управління, коли немає часу на узгодження позицій посадовців. Інформаційна модель військового об'єкта в СППР повинна усувати можливі неоднозначності сприйняття факторів ситуації [1].

З погляду на весь цикл можливих ситуацій на об'єкті технологія ситуаційного управління не повинна відокремлюватись від штатної системи управління, а повинна створювати цілісну систему, яка підтримує органи управління в штатних ситуаціях, в питаннях упередження кризи, в питаннях переходу від штатного до кризового управління і в кризовому управлінні тощо. Ця стаття є спробою розглянути ситуаційне управління з різних його аспектів і в сукупності інтегральної технології управління об'єктами і процесами.

Аналіз технології ситуаційного управління

Історично поняття ситуаційного управління застосовувалось до тих аспектів управління, які були пов'язані із розв'язанням питань виходу з кризи, що вже сталася (ліквідації наслідків надзвичайної події). Технології підтримки прийняття рішень в таких ситуаціях спиралися на експертні системи, системи прийняття колективних рішень та будувались переважно на апараті нечітких множин. Пошук рішень тривав також на шляху визначення найкращих асоціативних рішень з бази знань про ситуації, що вже минули [4].

Розвиток програмно-апаратної реалізації цих методів призвів до бажання застосовувати їх в технологіях формування корпоративних рішень на етапах стратегічного планування різних проектів. Експертні методи доповнювались математичними моделями, що відповідали на питання – яка ситуація має настати в результаті прийняття рішення про застосування до військового об'єкта конкретної стратегії управління.

Реалізація методів корпоративного управління дала поштовх к застосуванню цих методів до питань проектування об'єктів і технологій їх функціонування під завдання конкретної програми. Ефективність виконання завдань проектів і якість проектування об'єкта під проект стала очевидною завдяки засобам імітаційного моделювання. Але ще й досі не став також очевидним наслідковий зв'язок між своєчасним застосуванням технології кризового управління до ситуації на об'єкті, яка визначається як "надзвичайна" і намаганням уникнути кризи шляхом застосування технології штатного управління. Саме своєчасність визначення надзвичайної ситуації (НС), що значно відрізняється від штатної ситуації (ШС) і не може бути виправленою методами тільки штатного управління, є загальною проблемою технології управління і потребує дослідження для подальшого застосування результатів дослідження в СППР.

Головним аспектом підтримки ОПР при визначенні технології, що треба застосовувати в системі управління в даній конкретній ситуації, є наступне питання: чи є об'єкт, що я ним керую, саме тим об'єктом який відповідає проектним вимогам до нього, чи він складає лише певну купу ресурсів, які не спроможні функціонувати за призначенням? Такі ситуації потребують прийняття рішень щодо стратегії виходу з кризи та проектування тимчасового об'єкта для її реалізації.

В класі активних об'єктів² (АО), де весь персонал об'єкта наділений повноваженнями приймати рішення за посадою, частіше використовується персональна відповідальність за збереження штатної ситуації і недопущення надзвичайних подій, існує нагальна потреба більш детального дослідження саме питань визначення ситуації в реальному часі та підтримки засобами штучного інтелекту етапу переходу від штатного управління до технології кризового управління.

² Об'єкти, в яких штатний персонал є невід'ємною складовою технологій їх функціонування, називають активними об'єктами

Ситуаційне управління для військових формувань (ВФ), як активних об'єктів, складає комплекс технологій, які мають свої особливості при застосуванні їх для попередження НП та для ліквідації їх наслідків (рис.1). Створення умов для розуміння персоналом АО цих особливостей є головним завданням СППР.

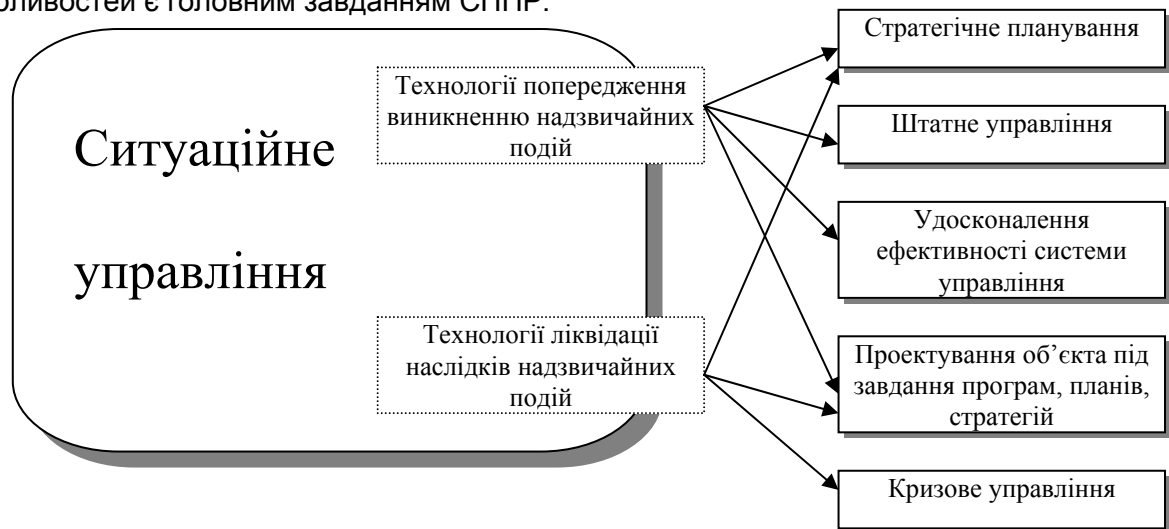


Рис. 1. Ситуаційне управління як комплекс технологій управління

Найбільш важливим питанням, що потребують підтримки засобами штучного інтелекту в системі управління ВФ - є доповнення технології штатного управління системою кризового моніторингу стану об'єкта. Чітке визначення моменту початку надзвичайної ситуації (НС) на об'єкті дає підтримку ОПР в питаннях своєчасного переходу до технології кризового управління і є нагальною потребою уникнути надзвичайної події (НП). Адже між наслідками порушень, що призводять до НП, і їх причиною є певний термін, яким ще можна скористатись для попередження НП, або зменшення масштабу її наслідків.

Ситуаційне управління є реалізацією ймовірностної моделі розвитку ситуації

Прогнозування виникнення надзвичайних подій (НП) можливе на основі аналізу ймовірностної моделі розвитку надзвичайної ситуації (НС) на виділеному абстрактному об'єкті. Під «надзвичайною подією» розуміють реалізацію негативного розвитку надзвичайної ситуації.

Регламентом функціонування об'єкта (РФО) є комплекс технологій (послідовність дій), за якими функціонує об'єкт.

Початком розвитку надзвичайної ситуації можна вважати деяке порушення РФО, що може бути викликане різноманітними причинами як внутрішнього, так і зовнішнього характеру. Не варто конкретизувати самі порушення, бо цікавити може лише самий факт наявності порушення РФО, тому що проектний регламент функціонування не спрямовується на отримання негативного розвитку подій на об'єкті. Надзвичайна подія є наслідком саме недотримання проектної технології. Варіант наявності хиби в проектній технології не розглядається, тому що природа хиби при проектуванні об'єкта в його життєвому циклі має характер закономірного розвитку ситуації, а не ймовірностного характеру і має бути усуненою на етапі проектування.

Перше порушення (РФО №1) тягне за собою три ймовірні варіанти розвитку ситуації:

- Порушення буде виявленим і скорегованим у відповідності до РФО, тобто ситуація повернеться до штатної;
- Порушення не буде виявленим своєчасно і призведе до надзвичайної події;
- Порушення призведе до наступного порушення (РФО №2), яке в свою чергу може призвести до аналогічних наслідків, що й перше порушення.

Цей ланцюжок міркувань можна продовжити як на рис. 2.

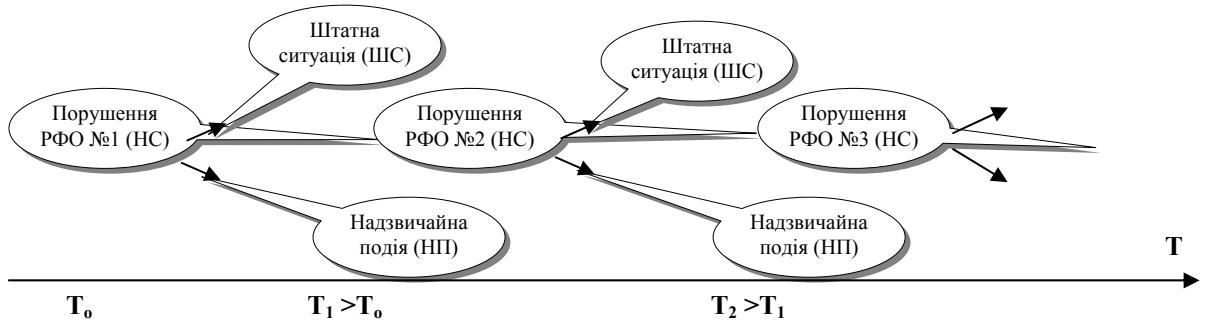


Рис. 2. Ланцюжок порушень РФО

Очевидно, що ланцюжок порушень РФО не може продовжуватися безмежно і може бути або усуненим і об'єкт повернеться до штатної ситуації, або призведе до надзвичайної події. З цих міркувань очевидно, що важливим для попередження НП є момент виявлення порушень в регламенті функціонування об'єкта. Це можуть бути й порушення, що пов'язані з технологією підготовки літака до виконання завдань, або допущення відхилень в параметрах готовності ракети до її застосування, або порушення в технології зберігання набоїв. Для системи управління військовими формуваннями детально розроблено весь комплекс технологій щодо управління ресурсами і процесами функціонування, але немає технології ситуаційного управління в системі управління. А ще важливіше – технологія моніторингу стану військових об'єктів функціонує на викривленій інформації.

Викривлення інформації йде за рахунок суб'єктивних й об'єктивних причин. Суб'єктивними причинами є намагання маніпулювати інформацією підлеглими з корисних міркувань або з метою впливу на рішення керівництва. Об'єктивними причинами є недосконалість інформаційної моделі самої системи управління. Інформаційна модель системи управління, що повторює структурну ієрархію військових формувань є на сьогодні недосконалою і є тим середовищем, що сприяє суб'єктивному викривленню інформації в системі управління ВФ.

Технологія ситуаційного управління, що застосовує сучасну інформаційну модель “незалежного управління” [1], створює умови, які практично виключають можливість суб'єктивного маніпулювання інформацією і змінюють інформаційну залежність керівника від підлеглих на залежність підлеглих від реальності інформації, яку вони подають, та від адекватності її аналізу щодо ситуації. Неможливість маніпулювання інформацією, а також реальність даних в масштабі часу, руйнують саму основу присутності неадекватної інформації в системі управління.

Слабким місцем програмної реалізації ймовірностної моделі розвитку надзвичайної ситуації в СППР є неповнота статистики досліджень НС для багатьох об'єктів, її «нерівноважність» (неможливість врахування сучасною технологією моніторингу тих порушень РФО і розвитку надзвичайної ситуації, що не призвели до НП), а також відсутність науково обґрунтованих класифікаторів видів НП і їх відповідності порушенням РФО для багатьох груп однотипних об'єктів. Але ці недоліки відступають в разі відмови в системі управління ВФ від інформаційної моделі, що повторює ієрархію підпорядкованості військових об'єктів і застосування технологій управління даними, що властиві ситуаційному управлінню.

Ситуаційне управління як різновид керівної діяльності

При проектуванні нового військового об'єкта, в його складі треба виділити як структурні, так і функціональні складові (рис.3).

Система управління ВФ є його ресурсом. Персонал системи управління входить до складу персоналу ВФ, базується на інфраструктурі об'єкта і функціонує за технологією, що вимагає інформаційно взаємодіяти з системою моніторингу навколишнього середовища, з системою управління великої системи та системами управління об'єктів, що взаємодіють з ВФ. Як частина великого цілого, система управління відбиває властивості ВФ, а як функція управління складається з окремих процесів, що входять до загального процесу управління.



Рис. 3. Структурні та функціональні складові АО

В загальному процесі управління ВФ треба виділити окремі процеси, що складають суть технології управління. Найбільш функціонально процес прийняття рішення відбивають процеси, що доведені на схемі (рис. 4).

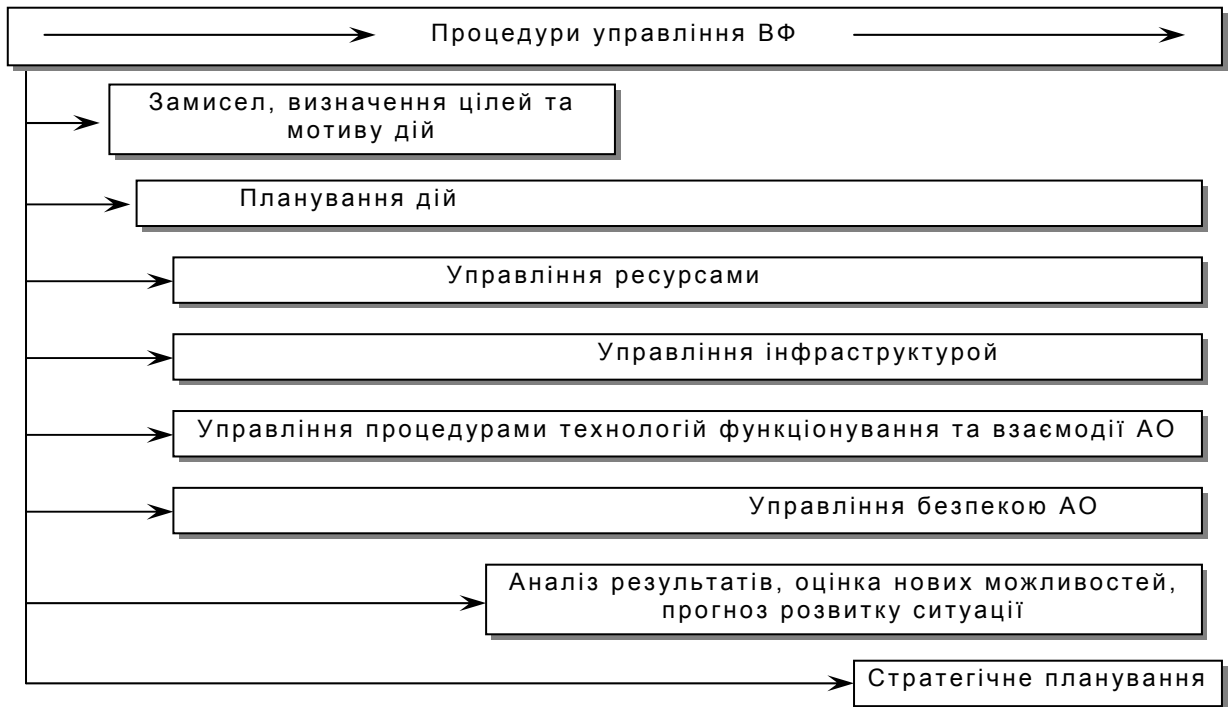


Рис. 4. Складові процеси технології управління АО

Кожна з процедур технології управління має бути забезпеченою певною інформацією, яка необхідна для досконалого її виконання. Сукупність інформації, що забезпечує персонал системи управління в технології управління АО, складає інформаційну основу загальної системи управління об'єктом. При проектуванні СППР інформаційну основу управління АО можна поділити за ознаками належності до процедур управління (рис.5).

СППР у складі АСУ ВФ виконує інтелектуальну функцію, тобто допомагає персоналу системи управління автоматизувати функції моніторингу ресурсів, інфраструктури та процедур технологій функціонування. А для осіб, які вповноважені приймати рішення на своєму рівні відповідальності, СППР надає допомогу у виконанні аналітичної та прогнозової функції.

Самі рішення кожної посадової особи системи управління регламентуються функціональними обов'язками, статутами, настановами, положеннями, інструкціями. Якщо об'єкт функціонує за призначенням, то рішення, що має приймати ОПР, як правило, суворо регламентовані. Тому СППР має автоматично примушувати персонал діяти за регламентом.

Інша річ, коли ситуація на об'єкті позаштатна і в системі управління виникає потреба приймати рішення в режимі кризового управління. Персонал системи управління починає функціонувати не тільки за ознаками інтелектуальної функції людини, а додатково включає функції передчуття, інтуїції людини, напружено працює асоціативний апарат розуму.

Штучний інтелект, що реалізує СППР у складі системи управління, має бути доповнений системою, яка реалізує принципи кризового управління. Такі системи в практиці проектування АСУ набули назви "Ситуаційні центри" (СЦ), або СППР типу СЦ.

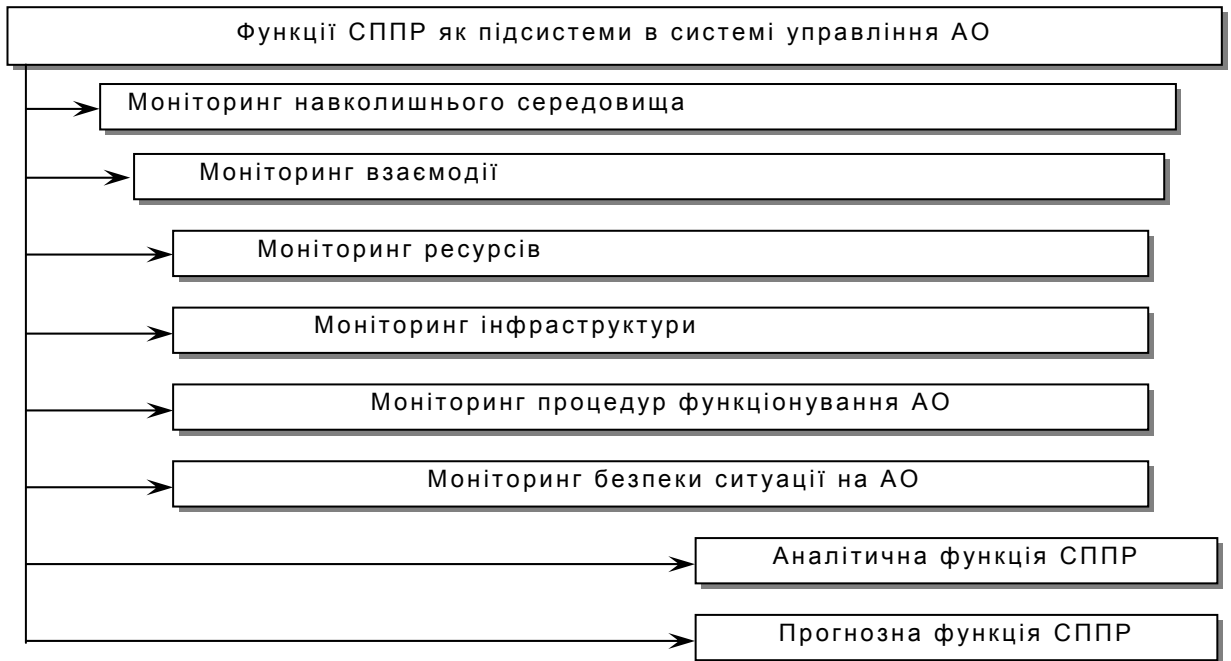


Рис.5. Складові системи підтримки прийняття рішень

У штатній ситуації на об'єкті СППР СЦ працює в фоновому режимі до СППР штатної системи управління. Її персонал складає визначена чергова зміна, до функцій якої належить збір основного персоналу СЦ при загрозі виникнення надзвичайної ситуації. З моменту прибуття до ситуаційного центру осіб, що входять до основного складу кризового управління, СЦ бере управління на себе. Штатна система управління стає підпорядкованою складовою кризової системи управління. До основної інтелектуальної функції СППР у Ситуаційному центрі додаються спеціальні функції, що реалізують процеси підтримки прийняття рішень в режимі кризового управління (рис. 6).



Рис. 6. Функції СППР типу СЦ

Штучний інтелект, який реалізує асоціативну функцію розуму людини, проектується як властивість СППР з часом самовдосконалювати пропозиції щодо асоціативних рішень на основі набутого досвіду попередніх ситуацій і рішень. Основні структурні складові частини СППР СЦ, що реалізує асоціативну функцію визначені на схемі (рис. 7).

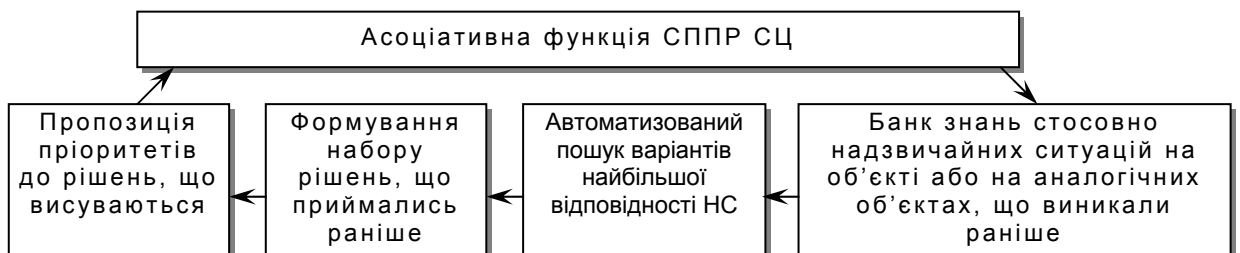


Рис. 7. Структурні складові асоціативної функції СППР СЦ

Практика проектування СППР типу СЦ найбільш дійова в галузі реалізації функції, яка в штучному інтелекті відбиває інтуїтивну функцію розуму людини. Загалом такі підсистеми в проектах СППР визначені як експертні системи (рис. 8). Їх основне завдання - скористатися інтуїцією групи експертів, які є певними фахівцями в конкретній предметній галузі.



Рис. 8. Структурні складові інтуїтивної функції СППР СЦ

Реалізації передчуттєвої функції (рис.9) в проектах СППР для керівників, що уповноважені приймати одноосібні рішення, практично немає. Хоча реально ця функція існує і суттєво впливає на ефективність кризового управління. Є спроби поєднати цю функцію з функцією інтуїтивною в системах колегіального керівництва, але це в більшості випадків не відповідає реальному розподілу персональної та колективної відповідальності. Особливо це актуально для державної системи управління.



Рис. 9. Структурні складові передчуттєвої функції СППР СЦ

СППР СЦ повинна надавати ОПР всіх рівнів можливість порівняння особистих рішень, пропозицій експертів і досвіду минулих ситуацій. З цією метою у проектуванні СППР СЦ важливою є система надання критеріальної підтримки в реалізації всіх функцій кризового управління (рис.10).



Рис. 10. Складові критеріальної підтримки рішень в СППР СЦ

Найбільш вагомим інтегральним критерієм пріоритетності рішень, що пропонуються, є модель можливих наслідків від втілених рішень. Моделювання можливих наслідків рішень дозволяє нейтралізувати в штучному інтелекті СППР СЦ латентну функцію самозбереження з боку ОПР або експертів. Намагання уникнути персональної відповідальності в кризових ситуаціях є латентною (непроголошеною) метою кожного керівника на своєму рівні і є основою

викривлення інформації та прийняття рішень, що неадекватні ситуації. Схема прийняття рішень в СППР при кризовому управлінні має вигляд схеми із зворотнім зв'язком (рис.11).

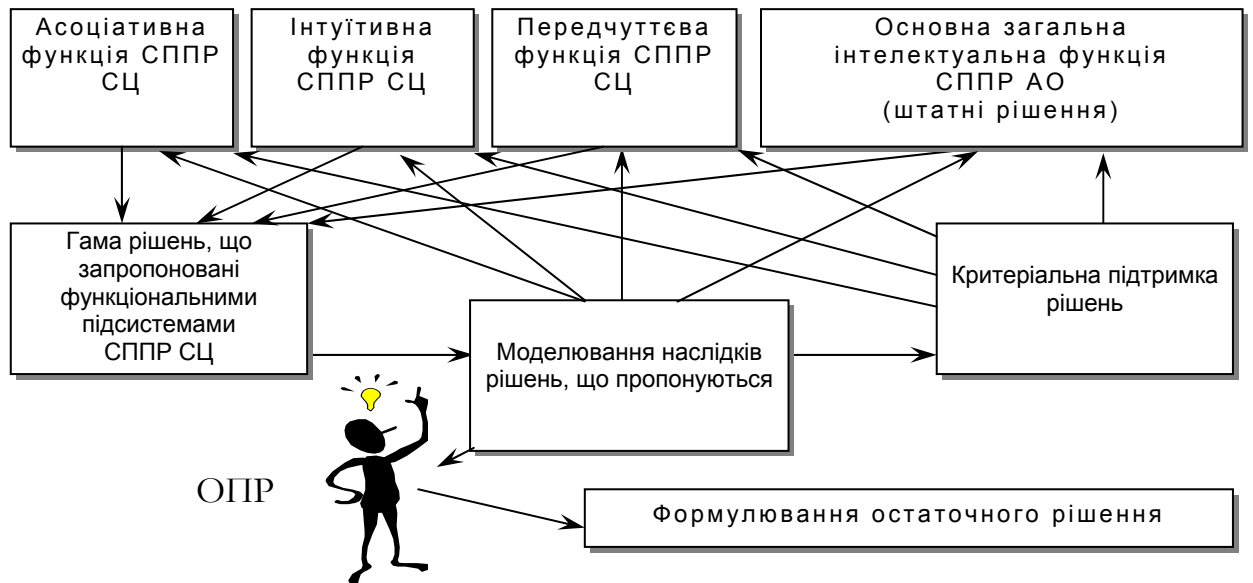


Рис. 11. Схема прийняття рішень в СППР СЦ

Метою наведеної в рис 3-11 класифікації процедур управління та функцій СППР є визначення тих аспектів діяльності людини у складі СППР, які можливо підтримати засобами автоматизації управлінської діяльності загалом і у кризовому управлінні тощо.

Складові технології ситуаційного управління

Виконання планів реалізації функцій АО можна назвати штатним управлінням, коли рішення приймаються з набору готових рішень за планом, інструкцією, посадовими обов'язками. Суть стратегічного планування по відношенню до конкретних ситуацій та до можливого стану об'єктів управління полягає в розробці замислу і плану реалізації певної стратегії дій. Тобто, персонал органів управління мусить, за умов конкретної ситуації, прийняти рішення про застосування до кожного конкретного об'єкта однієї з актуальних стратегій дій:

- "Зростання" - Стратегія створення об'єкта, зростання кількості функцій, або їх інтенсифікація.
- "Стабілізація" - Стратегія стабілізації на досягнутому рівні, реалізація планових процедур управління.
- "Скорочення" - Стратегія часткової знижки інтенсивності, або кількості функцій.
- "Відновлення" - Стратегія відновлення інтенсивності або кількості втрачених функцій.
- "Реорганізація" - Стратегія повна переорієнтація на нові функції.
- "Ліквідація" - Стратегія ліквідація функцій, ресурсів, інфраструктури об'єкта.

Стратегічне планування на практиці оперує саме цією обмеженою кількістю стратегій [1]. Наведені стратегії визначають практично всі можливі варіанти політики військового формування, що утворило об'єкт, до рішень про подальше використання об'єкта. Перші три стратегії найбільш притаманні в період штатного управління, а наступні три – в період кризового управління. Наведені стратегії поєднують в собі практично весь комплекс можливих варіантів рішень по відношенню до АО з точки зору процедур управління системи, що створила цей об'єкт. Прийняття цих стратегій за базові дає можливість формалізувати в значній мірі комплекс можливих рішень і мати наготові їх інформаційну підтримку в СППР. Обрана стратегія визначає зміст "Рішення" та набір початкових даних моніторингу про стан об'єктів, які необхідні.

Кризове управління по своїй суті є етапом екстреної реорганізації ресурсів під технологію, яка реалізує завдання стратегії ліквідації наслідків НП. Так чи інакше, керівники приймають рішення про створення тимчасових об'єктів або систем об'єктів під завдання ліквідації наслідків НП. Тому документ "Рішення" фактично є терміновим проектом об'єкта, що

повинен стати системою виведення ситуації з кризи. Під терміном “об’єкт” тут розуміємо тимчасову систему виведення з кризи, а не той об’єкт, де сталася криза.

Окремим різновидом стратегічного планування є рішення, щодо вдосконалення ефективності самої системи управління АО. Прийняття будь-якого рішення щодо зміни стратегії по відношенню до всього об’єкта або його частини, або рішення щодо зміни мети існування об’єкта чи його завдань - в своїй основі потребують іншого рішення – зміни в системі управління. Інформаційна підтримка рішень з удосконалення системи управління по своїй суті є однією з важливих складових проектування самого об’єкта – проектування системи управління об’єктом. Таку функцію органи управління об’єктом не здатні вирішувати своїми силами, тому що в більшості випадків не мають на ці дії повноважень від великої системи, що утворила об’єкт. Органи управління великої системи в більшості випадків приймають рішення з набору стандартних зразків рішень щодо типових об’єктів та типових функцій. Але ефективність типових рішень стане відомою лише після впровадження об’єкта та отримання інформації про наслідки такого рішення. Це коштує дорого і тому потрібна інтелектуальна підтримка типових рішень засобами моделювання їх наслідків. Саме такими технологіями оснащують СППР СЦ.

Для систем великої розмірності [3] взагалі створення (удосконалення) системи управління є складним проектом, який може бути вирішеним спеціальною проектною організацією на замовлення органів управління. Але саме формулювання наукової проблеми з питань дослідження ефективності системи управління та формулювання завдань на проектування змін до системи управління теж є проблемними для органів управління. Без специфічної науково-технічної підтримки цю проблему не можуть ефективно вирішувати органи управління і потребують мати технологію постійного науково-технічного супроводження в складі СППР, як окрему її функцію що реалізується за специфічною технологією.

Для систем великої розмірності, що застосовують в системі управління органи колегіального керівництва (колегії, ради, комісії і т.і.), в складі СППР потрібна інтелектуальна окремима підтримка функції колегіального управління технологіями штучного інтелекту:

- технологіями експертних оцінок;
- технологіями прийняття колегіальних рішень;
- технологіями критеріальної підтримки рішень колегіального органу;
- технологіями моделювання наслідків експертних та колегіальних рішень.

В практиці будівництва СППР для систем великої розмірності комплекси для підтримки колегіальних технологій управління поєднано назвою “Ситуаційний центр”.

Заключення

В системному підході до наукової проблеми ситуаційного управління вона розглядається як галузь управління організаціями великої розмірності (системи державного та корпоративного управління). З огляду на особливості управління військовими формуваннями, як активними об’єктами, ситуаційне управління буде складатися з кількох типових різновидів технологій управління:

- Штатне управління – якщо персонал системи потребує інтелектуальної підтримки рішень з набору штатних, з метою не допустити порушень регламенту функціонування та скоєння надзвичайних подій;
- Кризове управління – персонал системи потребує інтелектуальної підтримки при екстремому проектуванні системи, що виведе ситуацію з кризи;
- Стратегічне планування – органи управління потребують інтелектуальної підтримки при розробці довгострокових планів, програм, проектів.
- Проектування об’єкта під завдання проекту – органи управління потребують інтелектуальної підтримки при розробці проекту майбутнього об’єкта під потреби реалізації програм і проектів;
- Удосконалення ефективності системи управління - органи управління потребують інтелектуальної підтримки при виборі стратегії та постановки завдання на удосконалення системи управління;

- Корпоративне управління – різновид стратегічного планування для систем управління, які користуються колегіальними органами управління чи дорадчими органами – колегіями, радами, комісіями і т.і.

Розуміння необхідності комплексного поєднання всіх аспектів управлінської діяльності та адекватного їх практичного застосування у відповідності до ситуації, що склалася веде до розуміння важливості підтримки системи управління сучасними технологіями онлайн-аналізу даних, аналітичних та прогнозних задач. Але тільки глибоке усвідомлення комплексу технологій ситуаційного управління дає ключ до розуміння ролі і місця промислових технічних реалізацій в загальній технології підтримки процедур управління засобами штучного інтелекту. Безсистемне застосування промислових технічних рішень не призведе до суттєвого покращення ефективності системи управління, тому що відсутня інформаційна цілісність самої системи управління. Тільки на шляху системної технологічної інтеграції можливо досягти значного підвищення ефективності управління.

Література:

1. В.А.Косс Особливості процедур планового й кризового управління військовими формуваннями.// Наука і оборона №1-2004р. - С.25-32
2. Морозов А.А., Яценко В.А. Ситуационные центры – основа стратегического управления / ММС №1- 2003- С.3-14.
3. Морозов А.А Ситуационные центры основа управления организационными системами большой размерности / ММС №2- 1997- С.7-10.
4. Морозов А.А Базы знаний в системах ситуационного управления коллективного пользования/УСИМ №4/5 - 1995- С.91-95.