

УДК 355.433.3:519.816

В.І. Ткаченко

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ПРОБЛЕМИ ТЕОРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В СКЛАДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМАХ

Піднімаються проблеми теорії прийняття рішень (ПР) у складних організаційних ієрархічних системах (СОІС), на вирішення яких спрямована наукова діяльність під час розробки інформаційно-аналітичної системи забезпечення процесів автоматизованого управління в СОІС. Постановка такої проблематики дозволить зосередити наукову діяльність на вирішенні практичного завдання створення інформаційно-аналітичної системи забезпечення процесів управління з застосуванням відповідного комплексу засобів автоматизації.

Ключові слова: прийняття рішень, складна організаційна ієрархічна система, автоматизоване управління.

Постановка проблеми

Практика управління угрупованнями авіації і протиповітряної оборони вимагає розвитку теорії прийняття рішення, враховуючи, з одного боку, об'єктивні закономірності процесів, що управляються, а з іншого – індивідуальний досвід управління та конкретні інтуїтивно-логічні прийоми людини, що приймає рішення (ЛПР). Така теорія необхідна для забезпечення процесів прийняття відповідальних і складних рішень, що вимагає проведення глибокого аналізу процесів і наукового обґрунтування рішень.

Під складними організаційними ієрархічними системами розуміються багатоланкові за підпорядкуванням структури органів управління з їх взаємними зв'язками (по вертикалі і горизонталі), об'єднані єдиною метою для виконання завдань управління в режимах централізації і децентралізації організаційних процесів з врахуванням результатів прогнозу критерійної оцінки ефективності функціонування виконавчих елементів загальної структури [4].

В даній статті вирішуються проблемні питання теорії прийняття рішень в СОІС. До таких систем можна віднести окремі угруповання авіації, протиповітряної оборони, а також Повітряні Сили Збройних Сил України у цілому, інші організації (економічні, політичні, військові), що мають ієрархічну структуру управління, і є частиною будь-якої більш загальної системи.

Процес прийняття рішень в СОІС і в її ланках має низку особливостей.

1. Більшість рішень приймаються в ситуаціях, які раніше не зустрічалися, тобто повний за змістом збіг ситуацій у військовій (економічній, політичній) галузі – подія майже неймовірна.

2. Вибір варіантів дій відбувається, як правило, в умовах високого ступеня невизначеності, пов'язаної як із випадковістю керованого процесу, так і з неоднозначністю цілей, критеріїв, альтернатив дій та їх наслідків.

3. Рішення, майже самі відповідальні, приймаються в умовах жорсткого ліміту часу (обмеження часу на прийняття рішень).

Ці особливості пред'являють визначені вимоги як до організаційних питань в роботі органів управління, так й до математичного забезпечення процесів ПР в СОІС. Організація процесів ПР і розробка математичного забезпечення в цих умовах має низку проблем. Ці проблеми виникають і при розгляданні системи у цілому, і при розгляданні її окремих ланок, діяльність яких регламентується вимогами вищестоящих органів управління та спрямована на керівництво підлеглими підсистемами.

Мета статті. Визначення проблем в теорії прийняття рішень у складних організаційних ієрархічних системах для зосередження зусиль у науковій діяльності при розробці інформаційно-аналітичної системи забезпечення процесів управління з застосуванням комплексу засобів автоматизації.

Основний зміст

Проблеми та їх зміст.

Перша проблема – описання функціонування СОІС, яка повинна бути представленою з позиції цілісності і ієрархічності. Найбільша трудність – відображення ієрархічної структури зв'язків і відношень в ході функціонування СОІС. Потрібен достатньо компактний і наочний математичний обрис системи, а з іншого боку, необхідно ввести велику кількість змінних для описання всіх суттєвих властивостей і особливостей СОІС. Також необхідна формалізація процесів управління в СОІС. В цій галузі основне питання – математичне описання координації дій елементів СОІС відносно загальних цілей системи. Координація дій елементів СОІС властива лише ієрархічним складним системам і тому досвід описання синтезу управління в одноконтурних системах практично не може застосовуватися.

Друге питання – вибір кількісної форми відображення цілей і завдань функціонування системи. В загальному випадку мета формується на природній мові. Властива цій мові неоднозначність понять, інтуїтивне уявлення про бажаний результат подій майже не дозволяє ЛПР виразити цілі і завдання СОІС у цілому та її підсистем однозначно і в кількі-

сній формі. Звичайно цілі і завдання можуть біти описаними деякою системою взаємопов'язаних характеристик. Зміст і кількість таких характеристик визначається в значному ступені загальною метою. При цьому присутня висока ступінь невизначеності, яка не може бути усунена без аналізу можливих альтернатив поведінки системи і прогнозу подій за цими альтернативами. Введення міри ступеня наближення до мети системи за результатами функціонування підсистем – складають суть цієї проблеми.

Друга проблема – інформаційне забезпечення процесу прийняття рішення. В ній можна виділити дві сторони.

З одного боку, є завдання переробки інформації. При отриманні інформації з вищестоящої інстанції є потреба її деталізації, а при надходженні інформації від підлеглих – виникає потреба в її узагальненні. Тобто потрібен переклад інформації, що надходить, на мову того рівня управління, який її отримує. Цей переклад неоднозначний. Спосіб усунення цієї невизначеності (зниження її впливу) треба шукати.

З другого боку проблеми, є необхідність побудови гіпотези про стан підлеглої системи за наявною інформацією [3, 5]. Математична задача оцінки надійності можливих гіпотез про стан підсистем в кінцевому підсумку й визначає вплив цієї оцінки на якість рішення, що приймається.

Третя проблема – вибір критерію якості рішення, що приймається. Розглядаються дві задачі. Перша – формалізований опис та вимірювання різного роду невизначеностей, з якими стикаються органи управління в ході вироблення пропозицій до рішення. Без об'єктивного вимірювання ступеня вирішення невизначеностей, що постають на шляху, неможливо говорити про об'єктивну оцінку якості рішення, що приймається. Дослідження по цьому питанню малочисельні і несистематичні. Друга задача полягає у виборі і обґрунтуванні показників, які, володіючи загально звісними властивостями критеріїв – відповідністю, критичністю, стійкістю та зручністю обчислення [2], забезпечували б можливість врахування суб'єктивних і об'єктивних факторів, що впливають на рішення. В числі останніх важливішим фактором можна назвати впевненість людини, що приймає рішення (ЛПР), в правильності вхідних даних і висновків з них при кількісній оцінці неформалізованих факторів або явищ, відносно яких відсутня надійна статистика. Більша частина досліджень по теорії прийняття рішень не розглядає цей важливий аспект, без якого, частіше за все, неможливо оцінити доцільність того або іншого рішення.

Достатньо складною виявляється задача формування прийнятних альтернатив поведінки підсистеми, яка полягає у наступному. Кожній гіпотезі про стан підсистеми відповідає деякий припустимий клас альтернатив поведінки. При великій кількості гіпотез і великій кількості класів альтернатив поведінки завдання вибору найкращої альтернативи по-

ведінки системи стає більш проблемним. Складність в тому, щоб, не оцінюючи всі можливі альтернативи, знайти той їх підклас, котрий, по-перше, мав би всередині найкращу альтернативу, і, по-друге, кількість альтернатив в підкласі не перевищувала б деяке кінцеве значення.

Із цього слідує *четверта проблема* – створення формального апарату якісної оцінки групи альтернатив, що об'єднуються якимись загальними ознаками.

Прогноз можливих результатів для тої чи іншої альтернативи в значній мірі залежить від факторів, що не формалізуються (наприклад, неповні знання процесу функціонування підсистеми, психологічних факторів та ін.). Єдиним способом вирішення цього виду невизначеності є експертиза, яка базується на інтуїтивно-логічному уявленні ходу процесу [1]. Аналогічними є і задачі при формуванні гіпотез про стан підсистеми.

В ході прийняття рішення в СОІС людина, що приймає рішення, стикається, як правило, з унікальними ситуаціями і явищами, для яких не існує імовірнісних оцінок, що мають частотний характер. В результаті приходиться використовувати так звані «суб'єктивні» імовірності результатів тих або інших подій. Але це не означає відсутність в них необхідності визначення об'єктивності, оскільки інтуїція – це неформалізований досвід експертів, що залучаються до оцінки.

П'ята проблема полягає у переведенні перелічених типів інтуїтивних оцінок у кількісні без участі ЛПР.

Шоста проблема – проблема реалізації математичних підходів, що розробляються. Тобто є необхідність у створенні практично придатних формалізованих методик забезпечення процесів прийняття рішення в СОІС.

Формальний апарат повинен:
забезпечувати високу оперативність процесу ПР;
бути простим і зручним;
видавати наочні, доступні для огляду, та «інформативні» вихідні результати.

Рішення перелічених проблем дозволить врахувати більше об'єктивних факторів в процесі ПР порівняно з традиційними підходами, завдяки чому збільшиться наукова обґрунтованість рішень. Формальний апарат повинен допомогти ЛПР усвідомити сувору логічну структуру вибору найкращого варіанту дій, уявляти її у вигляді упорядкованих кількісних відносин, що віддзеркалюють його особисті індивідуально-логічні уявлення про зміст явищ, що розглядаються, й, тим самим, прийняти непротилене цим уявленням рішення [5].

Формальний апарат, який необхідно розробити для вирішення цих проблем, не можна віднести до будь-якого розділу прикладної математики, тому що суто математичні методи сполучаються з елементами логіко-евристичного програмування і з безпосередньою участю ЛПР на всіх етапах розрахунків. В силу цих обставин вирішення перелічених проблем пов'язане з введенням поняття «статистично нена-

дійних оцінок», які використовує ЛПР на всіх етапах прийняття рішення. При цьому термін «статистична ненадійність» підкреслює те, що частота появи (спостереження) подій, що розглядаються, не є головним фактором, який визначає значення оцінки. В цьому необхідно відмітити два моменти.

З одного боку, в основі цих оцінок лежать статистичні спостереження за деякими майже аналогічними ситуаціями, які склалися у минулій діяльності СОІС й тому ці оцінки мають статистичну природу.

З іншого боку, із-за неадекватності даної ситуації, ситуація, яка мала місце в минулому, статистична надійність таких оцінок не гарантується. В діяльності СОІС можуть складатися (і досить часто) ситуації, які не мають у минулому ніяких близьких аналогів, тобто у повному сенсі – унікальні.

У зв'язку з цим необхідно розробляти загальну теорію індивідуальних рішень, які приймаються керівництвом різних рівнів управління.

Для зручності аналізу всі рішення розділимо на рішення, що приймаються в рамках заданої структури СОІС, і рішення синтезу цієї структури. Загальна процедура ПР в обох випадках однакова, однак застосовані математичні методи значно різняться.

Якщо цілі системи і критерії однозначно визначені, маємо повну і надійну інформацію, закони функціонування системи відомі, то невизначеність при ПР зводиться лише до апріорного незнання кількісних характеристик наслідків тих або інших дій. У цьому випадку можливо побудувати надійні математичні моделі системи, за допомогою яких можна вибрати статистично обґрунтований оптимальний план дій.

Побудова таких моделей пов'язана з подоланням двох труднощів: необхідність векторної оптимізації і віддзеркалювання реальної системи з достатньою деталізацією в компактній математичній формі. Однак такі ідеальні умови зустрічаються дуже рідко.

Другим крайнім випадком є практично повна невизначеність умов і законів функціонування СОІС, неоднозначність цілей і критеріїв.

В цих умовах не має можливості використовувати статистично обґрунтовані моделі. Практично єдиним приємним стає математичний апарат, що допомагає упорядкувати інтуїтивно-логічний аналіз ЛПР. Задача математичного забезпечення – дати кількісне «вираження» досвіду і інтуїтивним оцінкам людини.

У дійсності при управлінні СОІС ці два крайні випадки в чистому вигляді зустрічаються рідко. Частіше має місце змішані ситуації з переважанням рис того або другого. Тому крайні випадки не мають практичного інтересу. Необхідно розглядати питання, що пов'язані з розробленням і застосуванням обох видів математичного забезпечення.

Висновок

Таким чином, постановка такої проблематики дозволить зосередити наукову діяльність на вирішенні практичного завдання створення інформаційно-аналітичної системи забезпечення процесів управління з застосуванням відповідного комплексу засобів автоматизації в рамках ДКР «Ореанда ПС».

Список літератури

1. Борисов А.Н., Алексеев А.В., Меркурьев Г.В. и др. *Обработка нечеткой информации в системах принятия решений*. – М.: Радио и связь, 1989. – 304 с.
2. Вен В.Л. *Агрегирование динамической модели межотраслевого баланса // Вычислительная математика и математическая физика*. – 1971. – Т. 11, № 6. – С. 1608-1614.
3. Герасимов Б.М., Тарасов В.А., Токарев И.В. *Человеко-машинные системы принятия решений и искусственного интеллекта*. – К.: Наук. думка, 1993. – 184 с.
4. Месарович М., Мако Д., Такахара И. *Теория иерархических многоуровневых систем*. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
5. *Надежность и эффективность в технике: Справочник: В 10 т. / Ред. совет: В.С. Авдеевский и др.* – М.: Машиностроение, 1998. – Т.3. *Эффективность технических систем* – 328 с.

Надійшла до редколегії 25.03.2008

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Б.М. Ланецький, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СЛОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИЕРАРХИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В.И. Ткаченко

Поднимаются проблемы теории принятия решений (ПР) в сложных организационных иерархических системах (СОИС), на решение которых направлена научная деятельность во время разработки информационно-аналитической системы обеспечения процессов автоматизированного управления в СОИС. Постановка такой проблематики позволит сосредоточить научную деятельность на решении практического задания создания информационно-аналитической системы обеспечения процессов управления с применением соответствующего комплекса средств автоматизации.

Ключевые слова: *принятие решений, сложная организационная иерархическая система, автоматизировано управление.*

PROBLEMS OF DECISION-MAKING THEORY IN DIFFICULT ORGANIZATIONAL HIERARCHICAL SYSTEMS

V.I. Tkachenko

The problems of decision-making theory rise in the difficult organizational hierarchical systems, on the decision of which scientific activity is directed during development of the informational-analytic system of providing of processes of the automated management in the difficult organizational hierarchical systems. Raising of such problems will allow to concentrate scientific activity on the decision of practical task of creation of the information-analytic system of providing of processes of management with the use of the proper complex of facilities of automation.

Keywords: *decision-making, difficult organizational hierarchical system, a management is automated.*

