

ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ТА УЗГОДЖЕННЯ ЦІЛЕЙ У СИСТЕМІ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Є. І. ОВЧАРЕНКО, кандидат економічних наук
(Східноукраїнський національний університет
імені Володимира Даля, м. Луганськ)

Анотація. Складність математизації та особистісних особливостей процедур цілепокладання у системі економічної безпеки підприємства потребує залучення до формального опису формування та узгодження цілей інструментарію штучного інтелекту. Мета статті – визначити особливості та переваги використання штучних нейромереж як інструменту організаційного забезпечення формування та узгодження цілей. Система економічної безпеки підприємства є функціональною системою, що утруднює формалізацію її станів і процесів. Засобом, що дозволяє розв'язати цю проблему, є штучний інтелект, ядром інструментарію якого є намагання відтворити мозок людини та людські міркування й усвідомлення. Використання штучних нейронних мереж дозволить розв'язати проблему «обчислювальності» параметрів та послідовних станів системи. Найбільш відповідним вхідним умовам інструментом формалізації станів і цілепокладання у системі економічної безпеки підприємства є штучна нейромережа з шаром Кохонена.

Ключові слова: економічна безпека, система, мета, штучний інтелект, нейромережа.

Цілепокладання у системі економічної безпеки підприємства дещо відрізняється від класичного розуміння процедури постановки та узгодження цілей в управлінні. Ці відмінності зумовлені зміною ролі окремої особистості у процесі цілепокладання. З погляду формування та узгодження цілей у системі економічної безпеки підприємства (надалі СЕБП) людина розглядається не лише як технічний працівник, а, перш за все, як головний інструмент цього процесу. Найбільшого значення для процесу цілепокладання набувають індивідуальні характеристики цілком конкретної людини, яка задіяна у процесі. Зміна конкретної людини у процесі цілепокладання змінює суть і перебіг самого цілепокладання. Тому формування та узгодження цілей у СЕБП засноване на використанні не якоїсь умовної людини на визначеній ділянці процесу, а цілком конкретних людей з певними визначеними індивідуальними особливостями та поведінковими стереотипами. Зважаючи на це, процес формування та узгодження цілей у СЕБП украй залежить від

відповідності індивідуальних особливостей та поведінкових стереотипів задіяних людей тим вимогам, які висунуті до СЕБП. Це слугує основною причиною виокремлення психологічної та організаційної фази у цілепокладанні у СЕБП. Кожна з цих фаз реалізується низкою власних процедур та інструментів, які належать до принципово різних наук. З одного боку, це психологія, соціологія, психодіагностика тощо, а з іншого – управління, планування, моделювання і ін. І тому є дуже складним сполучення між собою як завдань, так і результатів цих двох фаз. Ураховуючи, з одного боку, складність математизації процедур формування та узгодження цілей у СЕБП та, з другого – особистісні особливості цих процедур, автор вважає, що розв'язати проблему щодо надання формального опису процесам функціонування та розвитку СЕБП можливо за рахунок залучення теорії штучного інтелекту, зокрема штучних нейромереж. Розробка шляхів такого залучення є важливим науково-практичним завданням у безпекології.

У загальному розумінні, «штучний інтелект» – розділ комп'ютерної лінгвістики та інформатики, що займається формалізацією проблем і завдань, які нагадують завдання, виконувані людиною. При цьому у більшості випадків алгоритм виконання завдання не відомий наперед [1, с. 35]. Найбільше відповідає предмету нашого дослідження інструмент у теорії штучного інтелекту – штучна нейронна мережа. Серед найбільш поширених завдань, що можуть бути виконані за допомогою штучних нейронних мереж, є: створення гнучких моделей для нелінійної апроксимації багатовимірних функцій, прогнозування процесів, що залежать від безлічі змінних, пошук за асоціаціями та пошук закономірностей у масивах неповних даних, класифікація за багатьма ознаками тощо [1, с. 36–37].

Використання штучного інтелекту, зокрема штучних нейронних мереж із метою виконання завдання цілепокладання у СЕБП, а саме для визначення домінуючого поведінкового стереотипу та впливу окремих особистостей на зміни цього стереотипу, зумовлюється тим, що ядром цього інструментарію є намагання відтворити мозок людини та людські міркування й усвідомлення. Якщо за основу створення СЕБП ми обрали функціональну систему, що базується саме на людській свідомості, то вибір штучних нейронних мереж як інструменту впорядкування та використання цієї свідомості є діалектично обґрунтованим і логічним. Д. О. Поспеловим відзначає у своїй унікальній книзі «Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов»: «...звичайне уявлення, що мислення людини раціональне, що усі міркування людини є вербалізованими, – хибне. Раціональний компонент у мисленні посідає певне місце, а вербалізований компонент – лише невелику частину. Людські міркування ґрунтуються не лише на лівобічних механізмах, але і на механізмах, характерних для правостороннього мислення. Емоційні міркування, міркування, що спираються на батьківський пласт знань, міркування на основі прихованих від вербалізації аналогій і асоціацій породжуються правосторонніми механізмами і не занурюються в раціональні логічні схеми. Всяке міркування

ґрунтується на двох началах: власне схемі міркування і принципах вибору саме цієї схеми. Друга компонента міркування в штучному інтелекті називається схемою управління міркуванням» [2, с. 18–20]. Такі уявлення суттєво збігаються з головною ідеєю існування СЕБП – це система цілком і повністю залежна від людини у її складі, тому інструментарій щодо вимог формального опису цієї системи повинен бути відповідним.

Особливостями функціонування СЕБП, що зумовлюють використання штучних нейронних мереж для опису стану та процесів у системі, можна вважати ті самі, що є передумовами до логічного моделювання процесів головного мозку. Вдале узагальнення таких причин надане у А. Б. Барського:

- висока швидкість виконання складних логічних конструкцій – предикатів з високим паралелізмом дій;
- простота алгоритмів логічних дій мозку, заснована не на чисельному маніпулюванні, а на принципах асоціативного мислення;
- можливість виконання завдань, що важко формалізуються, в яких спільно використовуються дані логічно несумісної природи, суперечливі, неповні, некоректні тощо;
- надійність, що забезпечується наявністю багатьох шляхів логічного висновку і здатністю відновлення втрачених даних;
- можливість побудови самонавчальних і самоналагоджувальних систем;
- відсутність вимог до обчислювальних засобів, що традиційно розвиваються. Єдиний стимульований принцип – паралелізм. Для реалізації паралельної системи – нейромережі – потрібна паралельна обчислювальна система.

Звідси випливає, що мережа працює в двох режимах: у режимі навчання і в режимі розпізнавання (робочому режимі). У режимі навчання робиться формування логічних ланцюжків. У режимі розпізнавання нейромережа за об'ємом, що пред'являється, з високою достовірністю визначає, до якого типу він належить, які дії слід зробити і т. д. [3, с. 9–10].

Отже, використання штучних нейронних мереж дозволить розв'язати проблему «обчислювальності» параметрів і послідовних станів СЕБП.

Метою статті є емпіричне визначення особливостей і переваг використання штучних нейронних мереж як інструменту організаційного забезпечення формування та узгодження цілей у системі економічної безпеки підприємства.

Укрупнено послідовність дій із формування та узгодження цілей у системі економічної безпеки підприємства зображено на рис. 1.

Першим завданням і, по суті, найважливішим є створення СЕБП на основі поведінкового стереотипу як системотвірного фактора. Лише так побудована СЕБП відповідає ідеології функціональних систем і може використати особисті здатності та здібності людей для виявлення та нейтралізації загроз у системі безпеки.

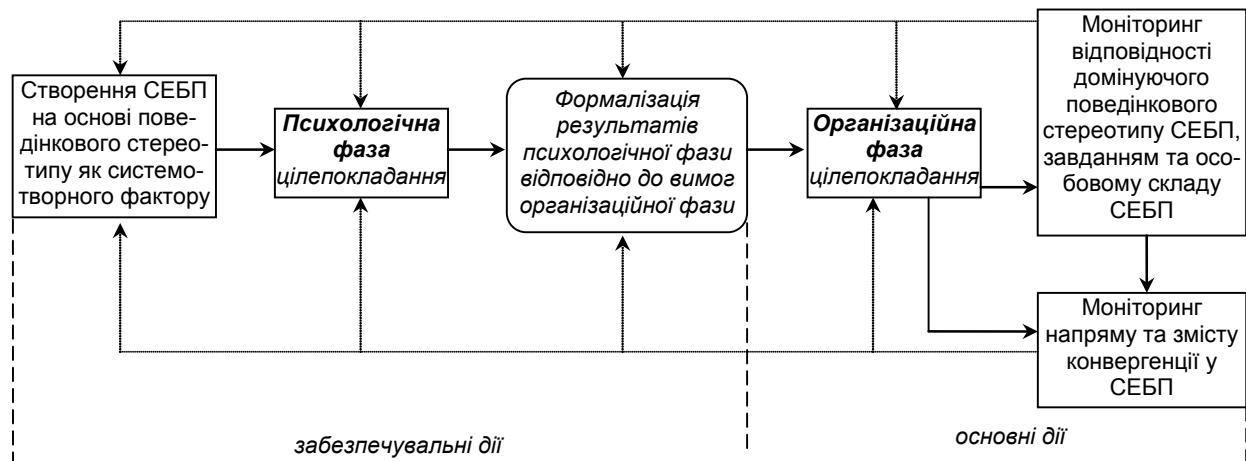


Рис. 1. Дії з формування та узгодження цілей у системі економічної безпеки підприємства

Сутність і призначення психологічної фази полягає у виявленні та попередній структуризації особистих здатностей і здібностей конкретних людей, що включені до складу системи економічної безпеки конкретного підприємства. Мова йде про ті здатності та здібності, що дозволяють людині відчувати, усвідомлювати та формулювати загрози, з одного боку, та виробляти заходи щодо запобігання або нейтралізації наслідків реалізації цих загроз. Автор є прибічником використання у психологічній фазі цілепокладання номотетичного підходу у психології, який декларує ідею існування певних незмінних стабільних диспозиційних якостей і властивостей, які жорстко визначають поведінку людини. У межах предмета нашого дослідження до них зараховують: настанови, ціннісні орієнтації, рівень домагань, когнітивний стиль та індивідуальний стиль діяльності особистості.

На етапі створення СЕБП, під час певної лабільності компонентів і елементів цієї системи, психологічна фаза визначає якості та властивості особистості, які «потрібні» СЕБП

для виконання поставлених перед нею завдань. Потім на етапі формалізації результатів психологічної фази визначається домінуючий поведінковий стереотип, який, знову ж таки, «потрібен» СЕБП. Якщо система працює на основі домінуючого поведінкового стереотипу як системотвірного фактора, то потрібно встановити та описати динаміку формування цього стереотипу у створюваній СЕБП. Під час функціонування СЕБП, коли вона отримує певну функціонально-структурну стабільність, завданням психологічної фази стає постійне коректування складу та структури особистостей у СЕБП під змінювані вимоги до домінуючого поведінкового стереотипу або виявлення невідповідних цьому стереотипу особистостей.

Сутність і призначення організаційної фази цілепокладання у СЕБП полягає у визначенні процедур та інструментів формування, формалізації та узгодження індивідуальних цілей економічних суб'єктів, що вже включені до складу СЕБП, їх роль і місце у цій системі відповідно до очікуваних результатів функ-

ціонування СЕБП уже визначено. Простіше кажучи, організаційна фаза призначена для технічної обробки сукупності індивідуальних цілей із метою встановлення домінуючих цілей, їх перевірки на узгоджуваність і встановлення відповідності між результатами реалізації домінуючих цілей у СЕБП з очікуваннями індивідуальних економічних суб'єктів. При цьому мова йде не про цілі взагалі, а про цілі щодо економічної безпеки підприємства.

У зовнішньому та внутрішньому середовищі діяльності підприємства існує безліч об'єктивних небезпек. СЕБП трансформує об'єктивні небезпеки у суб'єктивні загрози, використовуючи людину як інструмент усвідомлення загрози загалом і її окремих характеристик. Загроза, усвідомлена та сформульована особою, що входить до складу аналізатору входу СЕБП, зумовлює появу відповідної цілі. Нескінченна множина зовнішніх і внутрішніх небезпек, що усвідомлюються та певним чином «реєструються» у аналізаторі входу системи породжують, загалом, лише два класи цілей: цілі попередження реалізації загроз і цілі нейтралізації наслідків реалізації загроз. Отже, множина загроз формує множину цілей. Але проблема узгодження цих цілей полягає не в їх кількості, а в їх відмінностях. Одна й та ж небезпека може бути усвідомлена та сприйнята по-різному різними особами, тому одна й та ж небезпека може зумовлювати принципово різні формулювання та описи загроз. Отже, не слід розуміти цілепокладання у СЕБП тривіально – ніби це процес, коли спочатку формуються цілі, збираються у сукупності, а потім ці сукупності за допомогою певного математичного апарату шикуються одна відносно іншої у певну ієрархічну структуру, декомпозиція якої чітко зрозуміла. Так відбувається цілепок-ладання, наприклад, у виробничій системі. У СЕБП все по-іншому – цілі неможливо структурувати у будь-яку ієрархічну структуру в принципі. У СЕБП цілі не існують окремо від їх живих носіїв. Тому головним сенсом цілепокладання у СЕБП є структуризація та систематизація носіїв цілей, а не самих цілей. І результатом цілепокладання є не міфічне «дерево цілей» або щось на кшталт цього, а певним чином упорядкована

структура поведінкових стереотипів у системі, яка дає можливість реалізувати цілей одних класів і неспроможна реалізувати цілі інших класів. І якщо СЕБП виявляється неспроможною породжувати, а потім реалізувати необхідні у конкретних умовах цілі, то непотрібно шукати «винні» засоби і процедури формування та узгодження цілей, а потрібно змінювати структуру поведінкових стереотипів до того стану, який буде спроможний це робити.

Отже, головним завданням етапу формалізації результатів психологічної фази є визначення домінуючого поведінкового стереотипу на підприємстві. Попередньо відомими є лише індивідуальні характеристики осіб, що входять до складу СЕБП. Взаємозв'язок цих характеристик, їх взаємовплив, предикати відносин, що можуть формувати ці характеристики, попередньо невідомими. Штучна нейронна мережа може бути використана для пошуку цих невідомих. Тривіальною постановкою задачі у цьому випадку можна вважати, наприклад, задачу кластеризації або задачу визначення ознак за рахунок зменшення розмірності. Оптимальним із погляду співвідношення складності та результативності інструментом можна вважати штучні нейромережі з шаром Кохонена, що можуть бути використані за допомогою самоорганізаційних карт Кохонена. Карти Кохонена прийнято вважати одним із найбільш вдалих способів виконання завдання інтелектуальної кластеризації. Визначення ознак домінуючого поведінкового стереотипу у СЕБП можна вважати задачею кластеризації.

Штучну нейронну мережу із шаром Кохонена слід використовувати традиційно: спочатку у режимі навчання, а потім у робочому режимі. Відповідно до вимог конвергентного підходу до системотворення у сфері економічної безпеки підприємства характеристики домінуючого поведінкового стереотипу повинні бути попередньо визначені на етапі створення системи, лабільності її компонентів, щоб заздалегідь розуміти психологічні аспекти поведінки людей, їх здібностей і здатностей до усвідомлення небезпеки, можливостей виробітку безпекозабезпечувальних заходів і дій у СЕБП. Ця процедура виконується у момент

створення СЕБП і пов'язується із завданнями, що поставлені перед конкретною СЕБП у конкретних умовах. Ці, поки що знеособлені, характеристики домінуючого поведінкового стереотипу згодом слугують основою для формування структури вихідних нейронів у мережі.

Структура вхідних нейронів-рецепторів формується у вигляді багатовимірного вектора, що складається з декількох, включно до п'яти, диспозиційних якостей та властивостей особистості, які визначаються під час психологічної фази. Кожному з рецепторів відповідає певний діапазон значень кожної з п'яти якостей, або ж певний діапазон імовірності прояву кожної з якостей. Зважаючи на те, що характер і напрями взаємозв'язку між указаними диспозиційними якостями попередньо невідомі, предикати впливу диспозиційних якостей на домінуючий стереотип також є попередньо невідомими, вагові коефіцієнти компонентів вхідного вектора повинні бути встановлені довільно однакові перед початком режиму навчання мережі. Вихідна структура нейромережі може формуватися з тих же п'яти диспозиційних якостей і властивостей особистості. Отже, можна уникнути необхідності пов'язування характеристик домінуючого поведінкового стереотипу з якимись якостями, крім указаних диспозиційних якостей, що призвело б до появи додаткових характеристик і внаслідок цього – до ускладнення обчислення предикатів.

Отже, самоорганізаційна карта Кохонена виконує тривіальне завдання кластеризації, коли кожна з п'яти характеристик домінуючого поведінкового стереотипу по черзі стає вихідною характеристикою нейромережі у вигляді карти кластерів. Кожна з диспозиційних якостей має власні градації або діапазони. У такому розумінні рішення означають певні градації тієї диспозиційної якості, яка у цей момент є вихідною характеристикою нейромережі. На вихідній карті кластери попередньо поділені на зони, які символізують відповідність тієї чи тієї градації певної диспозиційної якості особистості завданням конкретної СЕБП. Відповідно, вхідна карта формується у вигляді багатовимірного вектора чотирьох

інших диспозиційних якостей особистості. По черзі кожна з диспозиційних якостей стає вихідною характеристикою нейромережі та формується п'ять карт кластерів. Отже, алгоритм дії цієї нейромережі зводиться до такого: у режимі навчання вхідна карта формується за рахунок умовних характеристик чотирьох диспозиційних якостей, які відповідають вимогам конкретних безпекозабезпечувальних завдань СЕБП. Остання п'ята якість формує вихідну карту кластерів, поділених на зони відповідності завданням СЕБП. Ці зони відповідності є класами, на які розбивається вхідний вектор. Результатом роботи нейромережі буде клас диспозиційної якості, кластеризованої на вихідній карті, відповідно до характеристик чотирьох диспозиційних якостей, які пред'явлені на вхід нейромережі. Таким же чином формуються ще чотири вихідні карти кластерів. Аналізуючи отримані результати кластеризації, можна дійти висновку щодо відповідності умовних характеристик диспозиційних якостей шуканому домінуючому поведінковому стереотипу. У разі недостатньої чіткості та зрозумілості результатів кластеризації потрібно змінювати вагові коефіцієнти вхідного вектора до тих пір, доки визначення домінуючого поведінкового стереотипу не набуде ознак чіткого та однозначного. У робочому режимі використання нейромережі умовні характеристики диспозиційних якостей особистості змінюються на фактичні – ті, що належать конкретному особовому складу конкретної СЕБП. Це зумовлює необхідність наступних ітерацій зміни вагових коефіцієнтів. У робочому режимі використання нейромережі з'являється можливість, по-перше, відстежувати, наскільки поточний домінуючий поведінковий стереотип відповідає поточним завданням СЕБП, та, по-друге, відстежувати номенклатуру та глибину конвергентних змін у СЕБП із метою своєчасного реагування.

Застосування нейромережі може бути здійснене у два етапи. На першому етапі завдання кластеризації диспозиційних якостей із метою визначення домінуючого стереотипу можна виконати за допомогою детермінованих процедур, наприклад, використовуючи К-середні. Це дасть можливість визначити необхідні ха-

рактеристики нейромережі та шару Кохонена у ній: структура вузлових нейронів, синаптичні ваги зв'язків між вхідними та вихідними нейронами, центри розподілу у кожному з кластерів тощо.

На другому етапі, використовуючи попередньо визначені характеристики, необхідні для побудови нейромережі, відбувається така побудова і подальше функціонування нейромережі дозволяє у режимі реального застосування здійснювати подальше навчання. Така двоетапність дозволяє значно пришвидшити появу нейромережі, навченої до такого стану, коли результати її функціонування матимуть реальну практичну цінність.

Перед суб'єктами економічної безпеки підприємства постає завдання координації сформованих цілей у СЕБП та їх імплементації до складу загальних цілей підприємства. Кожен із суб'єктів економічної безпеки підприємства має унікальне світосприйняття, власні погляди на сутність і силу небезпек у економічній діяльності підприємства, власний набір реакцій на небезпеки, і тому має власні погляди на майбутнє СЕБП і підприємства загалом і власні погляди на свою особисту роль у тих чи тих ситуаціях у функціонуванні СЕБП. Це означає, що окремий суб'єкт економічної безпеки підприємства не до кінця здатний пояснити ні власну поведінку, ні, тим більше, поведінку інших суб'єктів, але він змушений узгоджувати з ними свою поведінку, свої цілі та дії з досягнення визначених цілей. Тому метою формалізації результатів психологічної фази цілепокладання у СЕБП, як і кожен компонент послідовності цілепокладання (рис. 1), є виконання декількох завдань одночасно. З одного боку, це виявлення індивідуально-психологічних особливостей (диспозиційних якостей) суб'єктів економічної безпеки підприємства, що фактично входять до складу СЕБП, та виявлення поміж них домінуючого поведінкового стереотипу. З іншого боку, це встановлення індивідуальних особливостей формування, усвідомлення, узгодження та реалізації цілей кожним із суб'єктів економічної безпеки підприємства як безвідносно, так і відносно домінуючого поведінкового стереотипу у СЕБП. Від результатів виконання цього завдання залежить те, на якій формальній основі буде

грунтуватися організаційна фаза цілепокладання у СЕБП.

Отже, організаційне забезпечення формалізації психологічної та організаційної фаз є математично найбільш складним етапом у цілепокладанні. Система економічної безпеки підприємства є функціональною системою, тому її математичний опис є украй складним. Процеси, що протікають у СЕБП, є суттєво нелінійними. Опис стану СЕБП і прийняття рішень у ній є такими, для яких майже неможливо застосувати логічні моделі та висновки. Виходом із такого становища автор вважає застосування інструментарію штучного інтелекту, зокрема самоорганізаційних карт Кохонена.

Відповідно до викладених аспектів важливим напрямом подальших досліджень є розробка практично функціонуючих штучних нейромереж із шаром Кохонена у сучасних програмних середовищах, що здатні виконати завдання організаційного забезпечення формування та узгодження цілей у СЕБП.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рассел Ст. Искусственный интеллект. Современный подход: книга об интеллектуальных агентах / Ст. Рассел, П. Норвиг. – М. ; С.Пб. ; К. : Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1407 с.
Rassel St. Iskusstvennyiy intellekt. Sovremennyiy podhod: kniga ob intellektualnyih agentah / St. Rassel, P. Norvig. – M. ; S.Pb. ; K. : Izd. dom «Vilyams», 2006. – 1407 s.
2. Поспелов Д. А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов / Д. А. Поспелов. – М. : Радио и связь, 1989. – 184 с.
Pospelov D. A. Modelirovanie rassuzhdeniy. Opyit analiza myislitelnyih aktov / D. A. Pospelov. – M. : Radio i svyaz, 1989. – 184 s.
3. Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / А. Б. Барский. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 176 с.
Barskiy A. B. Neyronnyie seti: raspoznavanie, upravlenie, prinyatie re-sheniy / A. B. Barskiy. – M. : Finansyi i statistika, 2004. – 176 s.

Е. И. Овчаренко, кандидат экономических наук (Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля, г. Луганск). **Организационные аспекты формирования и согласования целей в системе экономической безопасности предприятия.**

Аннотация. Сложность математизации и личностных особенностей процедур целеполагания в системе экономической безопасности предприятия требует привлечения к формальному описанию формирования и согласования целей инструментария искусственного интеллекта. Цель статьи – определение особенностей и преимуществ использования искусственных нейросетей в качестве инструмента организационного обеспечения формирования и согласования целей. Система экономической безопасности предприятия является функциональной системой, которая затрудняет формализацию ее состояний и процессов. Средством, что позволяет решить эту проблему является искусственный интеллект, ядром инструментария которого является попытка воссоздать мозг человека, человеческие рассуждения и осознания. Использование искусственных нейронных сетей позволит решить проблему «вычисляемости» параметров и последовательных состояний системы. Наиболее соответствующим вводным условиям инструментом формализации состояний и целеполагания в системе экономической безопасности предприятия является искусственная нейросеть со слоем Кохонена.

Ключевые слова: экономическая безопасность, система, цель, искусственный интеллект, нейросеть.

Ie. I. Ovcharenko, Cand. Econ. Sci. (Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Lugansk). **Organizational aspects of forming and concordance of aims in system of economic security of enterprise.**

Summary. Complication of matematization and personality features of procedures of goal-setting in the system of economic security of enterprise requires bringing in to the formal specification of forming and concordance of aims of tool of artificial intelligence. Aims and Objectives: Determination of features and advantages of the use of artificial neuron network as an instrument of orgware of forming and concordance of aims. System of economic security of enterprise is the functional system which hampers formalization of her states and processes. By a mean, that allows to decide this problem there is artificial intelligence, the kernel of tool of which is an attempt to recreate the brain of man, human reasoning and realizations. The use of artificial neuron networks will allow to decide the problem of «calculated» of parameters and successive states of the system. Most corresponding introductory terms the instrument of formalization of the states and goal-setting in the system of economic security of enterprise is an artificial neuron network with the Kohonen's layer.

Keywords: economic security, system, aim, artificial intelligence, neuron network.