

## КОНТЕКСТ ТА ІНТЕГРОВАНА ЗНАННЯ-ОРІЄНТОВАНА ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

<sup>1</sup>Національний авіаційний університет

<sup>2</sup>Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України

sss@nau.edu.ua  
cyuriy60@hotmail.com

### **Вступ**

Сучасні розв'язки прикладних задач є результатом поєднання та інтеграції знань з різних предметних областей, кожна з яких має свої специфічні характеристики пов'язані з різноманітністю, багатомірністю, багаторівневістю. Проте у багатьох знання-орієнтованих ситуаціях фахівці часто використовують велику кількість специфічних знань і це визначає необхідність побудови моделі для спільного розуміння поставленого завдання, яке часто не існує заздалегідь, але розвивається поетапно та спільно.

Це визначає необхідність зрозуміти складність проблеми, взяти до уваги різноманіття оточуючого світу та науковий розгляд проблеми, поєднати абстрактне і конкретне знання, тобто вимагає переходу від вузькоспеціалізованих галузевих кваліфікацій до набору ключових компетенцій.

Такий розгляд приводить до того, що одним з напрямків досліджень сучасної науки, як основи прийняття рішень, є дослідження взаємодії різних наукових дисциплін [1], до необхідності інтеграції різних знань та компетенцій, яку сьогодні розглядають в рамках трансдисциплінарності. Згідно [2], трансдисциплінарність базується на існуванні багаторівневої реальності, що описується динамікою процесів на декількох рівнях одночасно; використанні логіки розуміння процесів, в якій протилежності не протиставляються, а синтезуються за принципом додатковості; поєднанні складності світу зі складністю

людського знання. Базуючись на [3], можна сказати, що трансдисциплінарність дозволяє розглядати процес прийняття рішень з врахуванням міждисциплінарних відносин всередині системи прийняття рішень без жорстких кордонів між відповідними дисциплінами або проблемними областями.

Але при цьому необхідно врахувати, що використання інформації та знань в процесі прийняття рішень, як правило, відбувається в контексті складної структури процесу прийняття рішень, який часто формується за допомогою цілого ряду чинників. Контекст є важливим фактором у процесі прийняття рішень, допомагає визначити, яка інформація необхідна для підтримки прийняття рішень та представляється множиною взаємопов'язаних компонентів [4].

Для реалізації будемо використовувати методологію розробки систем підтримки прийняття рішень, основою якої є /між- /мульти- /транс- дисциплінарність, контекст та онтологія, як засоби розуміння та представлення предметних областей і процесів прийняття рішень та інтеграції методів системного, процесного та ситуаційного аналізу.

### **Постановка задачі**

Метою дослідження є представлення трансдисциплінарної та контекстно-орієнтованої підтримки прийняття рішень.

Сучасна підтримка прийняття рішень характеризується переходом від вузько дисциплінарного прийняття рішень

до взаємодіючої множини предметних областей, що об'єднує різні аспекти розгляду: представлення, зміст, інтерпретація та використання, постійною зміною середовища прийняття рішень, постійного накопичення нових знань, використання активних знань. Таке прийняття рішень розглядається як застосування міждисциплінарного знання, що дає пов'язаний з переходом від дискретного, атомарного світосприйняття до системного, з необхідності використання контексту міждисциплінарного знання.

Будемо розуміти під інтегрованою підтримкою прийняття рішень інтелектуальну комп'ютерну технологію посилення можливостей людини, що приймає рішення (ЛПР), в процесі спостереження за станом проблемної області, діагностики проблемних ситуацій і цілей дій, планування дій та генерацію способів їх реалізації, формування раціональних варіантів рішень з використанням експертних знань і методів моделювання та оптимізації.

Інтегрована технологія реалізується на знаннях та на реальності. Це вимагає розуміння природи прийняття рішень в її внутрішньої складності, у множинності і в той же час в глибокій єдності, що вимагає перетину кордонів між дисциплінами, створення засобів інтеграції, представлення та використання знань. Реальність представляється через множину контекстуальних характеристик, включаючи проблема, модель взаємодії, технології, інструменти та їх використання тощо.

Прийняття якісних рішень відбувається як через горизонтальні перехресні вузли (перетину кордону), так і через вертикальні перехресні ієрархічні зв'язки (перетинання ієрархічних рівнів), при цьому можливо отримання раніше недоступної інформації, що в подальшому дає змогу розвивати нові знання та розуміння.

Це визначає розгляд підтримки прийняття рішень як інтегрованої технології, що базується на між- / мульти- / транс- дисциплінарності. Згідно [5]: міждисциплінарність передбачає збереження

дисциплінарних кордонів; мультидисциплінарність – об'єднання методологічного і концептуального інструментаріїв різних предметних областей, не інтегрована суміш дисциплін, в якій кожна предметна область зберігає власну методологію і власні теоретичні припущення; трансдисциплінарність – спосіб синтезування ресурсів дисциплінарної та недисциплінарної сфер, фінальним результатом якого є пізнавальна модель.

Розгляд інтеграції в підтримці прийняття рішень реалізує концепцію, яка дозволяє перетинати кордони предметних областей прийняття рішень і означає:

- у вузькому сенсі – інтеграцію різних форм та методів розв'язання задач прийняття рішень;
- в широкому сенсі – єдність знання за межами конкретних предметних областей.

Такий підхід обумовлений існуванням узгодженості щодо взаємодії всіх частин системи (підсистем) та системи в цілому, що має за мету отримання гармонії у відносинах і усунення виникаючих конфліктів шляхом компромісу або знаходження консенсусу.

Розглянуте положення визначає основну ідею в представленому дослідженні феномену між- /мульти- /транс- дисциплінарного знання. Перший аспект пов'язаний зі зміною уявлень про світ. Другий аспект інтеграції – орієнтація на пізнання відкритих систем, нерозривно пов'язаних з навколишнім середовищем, в динамічній взаємодії яких народжується новий порядок і змушує переглянути ситуацію, що означає отримання нових знань для таких систем та процесів прийняття рішень.

Для цього використовується представлення знань через взаємопов'язану множину онтологій, що представляє собою багаторівневу асоціативну структуру [6]:

$$O = \langle O_{meta}, O_{core}, O_{cntxt}, \{O_{DM}\}, O_R, O_{user}, Inf \rangle,$$

де  $O_{meta}$  – мета-онтологія;  $O_{core}$  – базова онтологія;  $O_{cntxt}$  – контекстна онтологія;

$\{O_{DM}\}$  – множина онтологій представлення процесу прийняття рішень, що включає представлення задач та їх розв’язання на рівні проблемної області, онтологій предметно-формального та формального представлення та реалізацій цього процесу;  $O_R$  – онтологія реалізацій, що включає опис програмного забезпечення для підтримки прийняття рішень;  $O_{user}$  – онтологія представлення користувача та взаємодії з ним;  $Inf$  – модель машини виводу, що асоціюється з множиною онтологій  $O$ .

Прийняття рішень на основі такої множини онтологій імплементується шляхом побудови онтологокерованих підходів, методів та алгоритмів. Реалізація такого підходу базується на представленні процесу прийняття рішень як засобу розповсюдження знань, що реалізує ланцюг «інформація-консультація-прийняття рішень-навчання» та описується множиною онтологій, що інтегруються за допомогою системи «з’єднувачів».

Під контекстом [6] будемо розуміти будь-яку інформацію, яка може бути використана або характеризує відповідну складову процесу розв’язання проблемних задач. Одним з сучасних засобів реалізації такого підходу для використання знань є онтології.

Складність в реалізації прийняття рішень полягає в необхідності синтезу різних точок зору зацікавлених суб’єктів на проблему, управління великою кількістю інформації, що стосується завдання, та розуміння рішень, які визначили такий розгляд задачі прийняття рішень та самого процесу прийняття рішень. Крім того, знання, пов’язані з проблемою, розподіляються серед різними зацікавленими сторонами, такими як власники проблеми та особами, що приймають рішення.

Це визначає необхідність розгляду процесів прийняття рішень на основі представлення багаторівневої системи управління та прийняття рішень в ній через модель актуального контексту [7]. Використання контексту в такому випадку дозво-

ляє, не впливаючи безпосередньо на логічний висновок, обмежитися тільки значущими для даного контексту правилами/процедурами.

Контекстна онтологія  $O_{cntxt}$  допомагає розпізнати, зрозуміти та представити відповідні явища як контексти та в межах контекстів. Загальна мета контекстної онтології полягає в тому, щоб визначити поняття та конструкції, які допомагають нам зрозуміти природу, цілі та значення окремих сутностей. Таким чином, замість того, щоб розглядати проблемну область як базову структуру сутностей, онтологія контексту визначає розгляд сутності в контексті від спеціальних ролей або значень. Така онтологія представляється у вигляді взаємопов’язаної множини онтологій, що являє собою асоціативну структуру наступного вигляду:

$$O_{cntxt} = \langle O_{ctx}, O_{layer}, O_{aspect} \rangle,$$

де  $O_{ctx}$  – онтологія контексту;  $O_{layer}$  – онтологія шарів;  $O_{aspect}$  – онтологія точок зору.

Онтологія точок зору  $O_{aspect}$  отримується з онтології шарів та онтології контексту. Онтологія шарів  $O_{layer}$  забезпечує поняття та конструкції для розуміння та структуризації прийняття рішень, особливо через поняття системи підтримки прийняття рішень (СППР), системи об’єктів та системи використання, а також служить концептуальною основою для того, щоб структурувати процес прийняття рішень на чотирьох шарах (реалізація, метод, модель та проблема). Онтологія контексту  $O_{ctx}$  містить деталізовані поняття та конструкції контекстних областей та міжобласних відношень.

Будемо розглядати контекст як конструкцію, що складається з понять в межах відповідних контекстних областей та описується онтологією контексту через наступну структуру контекстних областей [0]:

$$O_{ctx} = \left\langle \begin{matrix} O_{ctx}^{AR}, O_{ctx}^A, O_{ctx}^{PA}, O_{ctx}^O, O_{ctx}^E \\ O_{ctx}^F, O_{ctx}^{Fclt}, O_{ctx}^R, O_{ctx}^{Plc}, O_{ctx}^T \end{matrix} \right\rangle.$$

На загальному рівні структура  $O_{ctx}$  описується наступними контекстними областями:  $O_{ctx}^{AR}$  – мета/результат;  $O_{ctx}^A$  – актор;  $O_{ctx}^{PA}$  – процес/дія;  $O_{ctx}^O$  – об'єкт;  $O_{ctx}^E$  – середовище;  $O_{ctx}^F$  – можливості;  $O_{ctx}^{Fclt}$  – засоби;  $O_{ctx}^R$  – представлення;  $O_{ctx}^{Plc}$  – розташування;  $O_{ctx}^T$  – час.

Онтологія шарів допомагає розпізнати, зрозуміти та представити структуру прийняття рішень на основі контекстів. Онтологія шарів описує відношення складових прийняття рішень на загальному рівні та їх реалізацію на відповідних рівнях: проблема, модель, метод та реалізація в рамках системи реалізації, системи об'єктів, системи використання та системи управління.

Визначмо онтологію шарів, яка забезпечує поняття та конструкції, щоб визначити, зрозуміти, структурувати та представити статичні та динамічні особливості представлення процесу прийняття рішень в розрізі чотирьох шарів.

$O_{layer} = \langle O_{layer}^w, O_{layer}^s \rangle$  – онтологія шарів.  $O_{layer}^w$  містить поняття та конструкції, які пов'язані з процесом прийняття рішень в цілому.  $O_{layer}^s$  представляє структурований процес прийняття рішень, що пов'язаний з визначеною системою шарів.

Будемо розрізняти  $O_{layer}^w = \langle Prblm_{layer}^w, Mdl_{layer}^w, Mth_{layer}^w, Rlztm_{layer}^w \rangle$  як систему з чотирьох шарів: проблема, модель, метод та реалізація. Розглянемо деякі з них. В будь-якому контексті, що охоплює розв'язання задач, людина використовує конструкції, які можуть допомогти визначити, проаналізувати, розробити та реалізувати розв'язання проблеми. Одним з таких засобів є моделі, що описує онтологія  $Mdl_{layer}^w$ .

$Mdl_{layer}^w = \langle Level, ViewP, Rel^{mdl} \rangle$ , яка забезпечує поняття та конструкції для того, щоб визначити, зрозуміти, структурувати і представити сутності з точки зору моделей в межах моделі системи. Поняття

та конструкції  $Mdl_{layer}^w$  отримуються з базової онтології, онтології контексту, онтології рівня  $\{O_{DM}\}$  та онтології точок зору.

Будемо виділяти три точки зору щодо поняття моделі.  $Mdl_{layer}^w$  розглядається за ситуаційною, функціональною та системною точками зору на наведену модель.

Іншим засобом є методи, які описуються через онтологію  $Mth_{layer}^w$ . Знання методів  $Mth_{layer}^w$  складається з чотирьох компонентів: знання процесу методу, знання проблемної області, знання технологій реалізації та знання поведінки користувача. Знання процесу означає знання, яке стосується, як виконати методу. Знання проблемної області означає знання, яке стосується реалізації прийняття рішень, її системи використання та її системи об'єктів.

В кожній проблемній області є власні специфіки, які необхідні для того, щоб знати, як виконати метод. Знання технології означає знання, яке стосується пошуку, використання та налаштування апаратного та програмного забезпечення для прийняття рішень в визначеній задачі. Знання поведінки користувача означає знання, що визначають особливості наявних проблем людини та їх поведінку, а також як соціальні та організаційні аспекти, які повинні бути взяті до уваги в розробці та в організації роботи методу.

При їх розгляді будемо використовувати  $O_{layer}^s = \langle Sr_{layer}, So_{layer}, Su_{layer}, Sm_{layer} \rangle$  – терміни про види контекстів, що пов'язані з прийняттям рішень: система реалізацій  $Sr_{layer}$ , система об'єктів  $So_{layer}$ , система використання  $Su_{layer}$  та система управління  $Sm_{layer}$ .  $Sr_{layer}$  можна визначити як систему, що описує акторів, інформацію та дані, засоби та розташування і яка збирає, зберігає, обробляє та поширює інформацію про результати, що представляється системою об'єктів, для того, щоб реалізувати та/або поліпшити дії системи використання.  $So_{layer}$  представляє систему, про яку внаслідок інтересів системи використання СППР збирає, зберігає, обробляє та

поширює інформацію для системи використання. Межа  $So_{layer}$  повністю визначається інтересами системи використання.  $So_{layer}$  є частиною дійсності, яку розглядають як проблемну область для прийняття рішень. Ми визначаємо  $Su_{layer}$ , як систему, яка використовує послуги, які забезпечені системою реалізації СППР, для прийняття рішень або інших дій, щоб планувати та виконати зміни (тобто зміни стану) в системі управління.  $Sm_{layer}$  – система, якою управляє системою використання.

Актори в системі використання – користувачі, програмні компоненти. В рамках  $Su_{layer}$  ми можемо розрізнити два види користувачів: кінцеві користувачі, які збільшують своє знання, взаємодіючи безпосередньо з СППР; непрямі користувачі, які збільшують своє знання, отримуючи результати СППР через користувачів СППР.

$Su_{layer}$  можна класифікувати за різними критеріями, наприклад, розглядатися на стратегічному, тактичному або оперативному рівнях. Результати  $Su_{layer}$  можуть стосуватися людини-актора, програми-актора.

Особі, що приймає рішення необхідно врахувати множину деталей, що може виходити за можливості людського розуміння, щоб визнати та уявити собі їх всі одночасно. Тому необхідно сконцентрувати увагу на деяких конкретних речах. Центр уваги залежить від прийнятої точки зору.

Поняттю «точка зору» немає чіткого визначення, тому будемо використовувати точку зору як спосіб розгляду або оцінювання. Використання точки зору призводить до обмеженої або визначеної концепції певних сутностей та їх властивостей в реальності. Щоб отримати та пов'язати ці представлення визначається певна структура. Система точок зору складається з п'яти точок зору: з системної точки зору, інфологічної точки зору, концептуальної точки зору, управлінської точки зору та реалізаційної точки зору.

Онтологія точок зору забезпечує поняття та конструкції для того, щоб визначити, зрозуміти, структурувати та представити сутності з множини визначених точок зору (ракурсів, перспектив).

Онтологія точок зору:

$$O_{aspect} = \left\langle \left\langle VofP_{aspect}^{Sys}, VofP_{aspect}^{Cncpt}, VofP_{aspect}^{Man}, VofP_{aspect}^{Inf} \right\rangle, \left\langle VofP_{aspect}^{Rlz}, Dim_{aspect}, Rel_{aspect} \right\rangle \right\rangle$$

де  $VofP_{aspect}^{Sys}$  – системна точка зору, що відбиває склад взаємодіючих в процесах об'єктів проблемної області та відбиває взаємодію у процесах прийняття рішень.  $VofP_{aspect}^{Cncpt}$  – концептуальна точка зору, що відбиває зміст об'єктів проблемної області та їх взаємодію в процесах прийняття рішень.  $VofP_{aspect}^{Man}$  – точка зору управління, що відбиває події та правила, які виникають, використовуються та впливають на виконання процесів прийняття рішень.  $VofP_{aspect}^{Inf}$  – інформаційна точка зору, що відбиває взаємозв'язок функцій (дій) щодо перетворення об'єктів в процесах прийняття рішень.  $VofP_{aspect}^{Rlz}$  – реалізаційна точка зору, яка описує засоби реалізації елементів СППР та прийняття рішень.  $Dim_{aspect}$  – виміри розгляду точок зору.  $Rel_{aspect}$  – відношення точок зору.

Системна точка зору є системою (статичною), яка складається з пов'язаних точок зору розгляду. Система точок зору є центральним поняттям в онтології точок зору. Концептуальна точка зору розглядає систему через семантичний зміст інформаційних об'єктів, який означає, що точка зору адресується до контексту системи об'єктів.

З управлінської точки зору система розглядається як система управління з відповідними подіями та правилами функціонування такої системи.

З інформаційної точки зору система вважається функціональною структурою інформаційної обробки мети, дій та об'єктів, незалежно від будь-яких особливостей представлення та реалізації. З реалізаційної точки зору система пов'язана з конкретним організаційним, управлінським та технічним контекстами.

Такий підхід робить реальним створення методологічних засобів, які дозволяють реалізацію одноманітного тлумачення проблем та результатів прийняття рішень, що базуються як на дисциплінарних, так і міждисциплінарних підходах. Ця обставина надає можливість інтерпретувати процес прийняття рішень та отримані результати в термінах, які будуть зрозумілі фахівцям різних предметних областей.

Таким чином між- /мульти- /трансдисциплінарність та контекст дають можливість підтримки процесу інтеграції знань в рамках інтегрованого прийняття рішень. Такий підхід реалізує явну інтеграцію певних правил для особи, що приймає рішення і керується явними принципами та процедурами.

Такий підхід реалізується через онтології на основі теорій, технологій, методологій та принципів та їх практичної інтеграції. Людина, що приймає рішення має дотримуватись ряду контекстних змінних або ситуаційних обмежень в його робочому середовищі, а також здійснює будь-яку інтеграцію міркувань чи знань, використовуючи досвід, експертизу та інтуїцію, а не повністю чіткі інструкції.

### **Висновки**

Інтегрована підтримка прийняття рішень на базі між- /мульти- /трансдисциплінарність та контекст має потенціал для використання як основи для створення сучасних середовищ для підтримки процесу прийняття рішень.

Версію такого онтологічного представлення було розроблено в рамках нау-

ково-дослідної роботи “Розробити контекстно-орієнтовані онтологокеровані алгоритми системної оптимізації на прикладі безпеки продуктів харчування”.

### **Література**

1. Палагин А.В. Трансдисциплінарність, інформатика и развитие современной цивилизации // Вісник НАН України. – 2014. – № 7 – С. 25-33.

2. Nicolescu B. Transdisciplinarity. Theory and Practice. – Cresskill, NJ: Hampton Press, 2008. – 320 p.

3. Piaget J. The epistemology of interdisciplinary relationships // In Briggs A et al., editors. Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in Universities. – Paris: OECD, 1972. – P. 127-139.

4. Hinton A. Understanding Context: Environment, Language, and Information Architecture // Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. – 2014. – 440 p.

5. Lawrence R., Despres C. Futures of Transdisciplinarity // Futures. – 2004. – P. 397-405.

6. Чаплінський Ю.П. Онтологічні складові підтримки прийняття управлінських рішень // Наукові праці НУХТ. – 2013. – № 48. – С. 65-68.

7. Bazire M. Understanding Context Before Using it / M. Bazire, P. Brézillon // In: Dey, A. et al. (eds.) CONTEXT 2005, LNAI 3554. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. – 2005. – P. 29-40.

8. Чаплінський Ю.П. Онтологія та контекст при розв'язанні прикладних задач прийняття рішень / Ю.П. Чаплінський, О.В. Субботіна // Штучний інтелект. – 2016. – № 2. – С. 147-155.

**Надточій В.І., Чаплінський Ю.П.**

## **КОНТЕКСТ ТА ІНТЕГРОВАНА ЗНАННЯ-ОРІЄТОВАНА ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

*Сучасні розв'язки прикладних задач є результатом поєднання та інтеграції знань. Об'єднання знань є базою для кращого розуміння сутності процесів та генерації ідей щодо розв'язання множин взаємозв'язаних задач з різних предметних областей. Кожна з таких задач має свої специфічні характеристики пов'язані з різноманітністю, багатовимірністю, багаторівневістю знань.*

У багатьох знання-орієнтованих ситуаціях фахівці часто використовують велику кількість специфічних знань і це визначає необхідність побудови моделі для спільного розуміння поставленого завдання, яке часто не існує заздалегідь, але розвивається поетапно та спільно в процесі пошуку рішень.

Метою дослідження є представлення трансдисциплінарної та контекстно-орієнтованої моделі підтримки прийняття рішень. В роботі показано, що трансдисциплінарність дозволяє розглядати процес прийняття рішень з врахуванням міждисциплінарних відносин всередині системи прийняття рішень без жорстких кордонів між відповідними дисциплінами або проблемними областями.

Показана актуальність використання підходу до прийняття рішень, що базується на міждисциплінарності, мультидисциплінарності та трансдисциплінарності і контексту. Визначаються вимоги до інтегрованої підтримки прийняття рішень.

Представлені інтегровані технології, що визначаються через між- /мульти- /транс- дисциплінарності. Визначена контекстна онтологія та її складові.

При цьому використання контексту та контекстної онтології дозволяє, не впливаючи безпосередньо на логічний висновок, обмежитися тільки значущими для даного контексту правилами/процедурами. Представлена онтологія шарів, яка забезпечує поняття та конструкції, щоб визначити, зрозуміти, структурувати та представити статичні та динамічні особливості представлення процесу прийняття рішень в розрізі чотирьох шарів: проблема, модель, метод та реалізація. Представлена онтологія точок зору, яка забезпечує поняття та конструкції для того, щоб визначити, зрозуміти, структурувати та представити сутності з множини визначених точок зору (ракурсів, перспектив).

**Ключові слова:** інтегрована знання-орієнтована підтримка, система підтримки прийняття рішень, контекст, трансдисциплінарність, онтологія.

**Nadtochiy V.I., Chaplinsky Yu.P.**

## **CONTEXT AND INTEGRATED KNOWLEDGE-ORIENTED SUPPORT FOR DECISION-MAKING**

*Modern solutions to applied problems are the result of combining and integrating knowledge. The combination of knowledge is the basis for a better understanding of the essence of processes and the generation of ideas for solving sets of interrelated problems in different subject areas. Each of these tasks has its own specific characteristics associated with diversity, multidimensionality, multilevel knowledge.*

*In many knowledge-oriented situations, professionals often use a large amount of specific knowledge and this determines the need to build a model for a common understanding of the problem, which often does not exist in advance, but develops gradually and together in the process of finding solutions.*

*The aim of the study is to present a transdisciplinary and context-oriented model of decision support. The paper shows that transdisciplinarity allows us to consider the decision-making process taking into account interdisciplinary relations within the decision-making system without strict boundaries between relevant disciplines or problem areas.*

*The actuality of the decision-making approach based on interdisciplinarity, multidisciplinary and transdisciplinarity and context is shown. Requirements for integrated decision support are defined. Integrated technologies defined through /inter- /multi- /trans-discipline are presented.*

*The context ontology and its components are defined. The usage of context and context ontology allows, without directly affecting the logical conclusion, to be limited only to rules/procedures relevant to the context.*

*A layer ontology, which provides concepts and constructions to define, understand, structure and present static and dynamic features of the four-layer decision-making process (problem, model, method and realization) is presented.*

*An aspect ontology, which provides concepts and constructions to define, understand, structure and present entities from a set of defined aspects (points of view, perspectives) is presented.*

**Key words:** integrated knowledge-oriented support, decision-making system, context, transdisciplinarity, ontology.