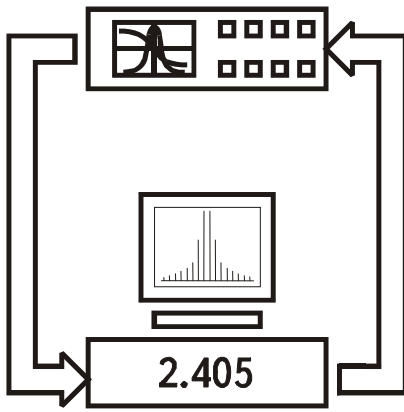


ISSN 2219-9365



*МІЖНАРОДНИЙ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ  
ЖУРНАЛ*

**ВИМІРЮВАЛЬНА  
ТА  
ОБЧИСЛЮВАЛЬНА  
ТЕХНІКА  
В  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ  
ПРОЦЕСАХ**



*ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ*

## ЗМІСТ

### ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТРОЛОГІЇ, ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

<b>В.Т. КОНДРАТОВ.</b> ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА «МЕДЛЕННОСТЬ» С ПОЗИЦИЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕТРОЛОГИИ .....	7
<b>В.А. ВЫШИНСКИЙ.</b> О ВОЗНИКНОВЕНИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ ВЕЩЕСТВА. ИНЕРЦИЯ .....	18
<b>ADRIAN ADASCALITEI, IOAN RUSU, OLEKSANDR ROMANYUK.</b> OER MOOC COURSES AS AN IMPLEMENTATION TOOL OF REGIONAL POLICY OF THE EUROPEAN UNION .....	25

### ОПТИЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

<b>Л. А. МИХЕЕНКО, М. С. МАМУТА.</b> СИСТЕМА ОПТИЧЕСКИ-СОПРЯЖЕННЫХ ИНТЕГРИРУЮЩИХ СФЕР И ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА НА ИХ ОСНОВЕ. ЧАСТЬ 1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ .....	30
<b>О.В. БАБЕНКО, В.В. ЗАХАРОВ, А.А. ВИДМИШ.</b> НАБЛИЖЕННЫЙ МЕТОД ПОБУДОВИ КРИВОЇ СИЛИ СВІТЛА СВІТИЛЬНИКІВ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ .....	38
<b>Є.О. ЗАЙЦЕВ, В.І. СИНИЦЯ, М.В. ЛІСОГОР, В.Є. СИДОРЧУК.</b> ЗАСТОСУВАННЯ АВТОРЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ В ЛАЗЕРНИХ СИСТЕМАХ МОНІТОРИНГУ .....	43
<b>Н.І. КУЛИК.</b> ГЕНЕРАЦІЯ ВИПАДКОВИХ ПРОМЕНІВ ДЛЯ РІЗНИХ ТИПІВ ДЖЕРЕЛА СВІТЛА .....	49
<b>Л.М. ЧЕРНЯК, М.В. НАЙДА, С.Г. ГОНЧАРУК, П.М. ТРАКТИРЕНКО.</b> НОВЫЙ МЕТОД И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ТОЛЩИН ПЛЕНОК СТЕКАЮЩИХ С КРОМОК ПЛЕНОЧНОГО ЦЕНТРОБЕЖНОГО РАСПЫЛИТЕЛЯ .....	54
<b>С.Л. ГОРЯЩЕНКО, В.В. СТРЕЛЬБИЦЬКИЙ.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РОЗПИЛЕННЯ ПОЛІМЕРУ З ФОРСУНКИ .....	58

### ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ТА РАДІОТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

<b>Л.В. КАРПОВА, І.В. ГУЛА.</b> ЗАСТОСУВАННЯ IGBT ТРАНЗИСТОРІВ ДЛЯ ЗАДАЧ КЕРУВАННЯ У СИЛОВІЙ ЕЛЕКТРОНІЦІ .....	62
<b>А.А. ТАРАНЧУК, С.К. ПИДЧЕНКО, Р.П. ХОПТИНСКИЙ.</b> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МНОГОЧАСТОТНОЙ ПЬЗОРЕЗОНАНСНОЙ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ВНЕШНИМ ЁМКОСТНЫМ МЭМС УПРАВЛЕНИЕМ .....	68
<b>Г.Г. БОРТНИК, О.В. СТАЛЬЧЕНКО, О.І. ПАЛАМАРЧУК.</b> АНАЛОГО-ЦИФРОВИЙ ТРАКТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ З ЦИФРОВИМ ОБРОБЛЕННЯМ ВИСОКОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ .....	74
<b>Г.Г. БОРТНИК, О. Г. БОРТНИК, М.В. ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ, Н.О. ПУНЧЕНКО.</b> ПРИСТРІЙ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ВЧ-СИГНАЛІВ З РОЗШИРЕНИМ ДИНАМІЧНИМ ДІАПАЗОНОМ .....	79
<b>І.П. МАЛЯВІН.</b> МЕТОДИКА АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БАГАТОФАЗНИХ ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ПОСТІЙНОЇ НАПРУГИ .....	84

### ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ І КОМПЛЕКСИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

<b>В.Ю. КУЧЕРУК, П.І. КУЛАКОВ, Т.В. ГНЕСЬ, Є.А. ПАЛАМАРЧУК.</b> КЛАСИФІКАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДОЇЛЬНО-МОЛОЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ ТВАРИНИЦЬКИХ ФЕРМ .....	89
<b>О.В. БАРМАК, О.В. МАЗУРЕЦЬ.</b> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНІВ У НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ .....	94
<b>С.П. КОНОНОВ, Р. В. БОРСОЛЮК.</b> ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЧАСТОТИ В ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ З ЧАСОВОЮ РОЗГОРТКОЮ .....	103
<b>Є.О. МАРЦЕНЮК.</b> ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ КРИТЕРІЇВ ОПТИМАЛЬНОСТІ ПАРАМЕТРІВ В ЗАДАЧАХ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В УМОВАХ СТОХАСТИЧНОЇ ТА ІНТЕРВАЛЬНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ .....	108
<b>О.Б. В'ЮНЕНКО, А.В. ТОЛБАТОВ, С.В. АГАДЖАНОВА, В.А. ТОЛБАТОВ, С.В. ТОЛБАТОВ.</b> ВІРТУАЛЬНІ КОГНІТИВНІ ЦЕНТРИ ЯК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІТ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНКИ РОБОТИ РЕГІОНАЛЬНИХ АГРОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ .....	112
<b>Н.С. САМУСЬ, О.В. ОШАРОВСЬКА.</b> ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ ПРИ КОДУВАННІ ГЕОМЕТРІЇ СІТКОВИХ 3D ОБ'ЄКТІВ .....	117

### БІОМЕДИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ

<b>R.A. TKACHUK, V.I. KUZ.</b> STUDY OF EFFECT OF MODELING BIOPHYSICAL LIGHT SCATTERING IN BIOLOGICAL MEDIA .....	121
<b>Н.І. ЗАБОЛОТНА.</b> ІНФОРМАТИВНІСТЬ СИСТЕМ ПОЛЯРИЗАЦІЙНОЇ ФАЗОВОЇ ТОМОГРАФІЇ У ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ПАТОЛОГІЇ ПЕЧІНКИ .....	126

О.Б. В'ЮНЕНКО, А.В. ТОЛБАТОВ, С.В. АГАДЖАНОВА

Сумський національний аграрний університет

В.А. ТОЛБАТОВ

Сумський державний університет

С.В. ТОЛБАТОВ

Національний авіаційний університет (м. Київ)

## ВІРТУАЛЬНІ КОГНІТИВНІ ЦЕНТРИ ЯК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІТ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНКИ РОБОТИ РЕГІОНАЛЬНИХ АГРОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ

*В статті розглядаються питання створення і перспективи використання віртуальних когнітивних центрів як інтелектуальних систем для інформаційної підтримки прийняття рішень у сфері управління і моніторингу регіональних агропромислових комплексів.*

*Ключові слова: моніторинг, когнітивні технології, регіон, соціально-економічні системи, АПК, інформаційні технології.*

O.B. VIUNENKO, A.V. TOLBATOV, S.V. AGADZHANOVA

Sumy National Agrarian University

V.A.TOLBATOV

Sumy state university

S.V. TOLBATOV

National aviation university

## VIRTUAL COGNITIVE CENTERS AS INTELLIGENT MONITORING SYSTEM AND ASSESSMENT WORK OF REGIONAL AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

*The article deals with the creation and use of virtual centers of both cognitive intelligent systems for information support of decision-making in the management and monitoring of the regional socio-economic systems.*

*Keywords: monitoring, cognitive technology, region, socio-economic systems, agriculture, information technology.*

### Вступ

У сфері прогнозування і планування під високими технологіями розуміються когнітивні технології (лат. *cognitio*, «пізнання, вивчення, усвідомлення») і обчислювальний експеримент. Під когнітивними технологіями розуміють широкий спектр технологій раціоналізації та формалізації інтелектуальних ІТ систем створення і функціонування знань, експертизи, комунікації і прийняття рішень. Обчислювальний експеримент сьогодні є третьою основою наукового методу, який швидко розвивається, поряд з теорією і натурним експериментом, та застосовується практично в усіх високотехнологічних галузях для моделювання складних ІТ систем.

**Розгляд проблеми.** Традиційні підходи до моделювання економічних процесів орієнтовані на досягнення і підтримку рівноваги, що, природним чином, обмежує сферу їх застосування при моделюванні незбалансованих і динамічних соціально-економічних процесів. Таке положення, з усією очевидністю, свідчить про недостатню опрацьованість теоретико-методичних основ регіональної економіки і на тлі нестабільних економічних трендів та хронічній ресурсній, трудовій і фінансовій незбалансованості регіонів сигналізує про необхідність впровадження нових методів і засобів інформаційно-аналітичної підтримки управління регіональних соціально-економічних ІТ (інформаційні технології) систем, що схильні до впливу великої кількості різномірних внутрішніх і зовнішніх чинників. У рамках цього завдання перспективним напрямом досліджень є розробка когнітивних методів і технологій віртуальних проактивних систем, заснованих на знаннях, які забезпечують основу для формування багатофункціональної інформаційної інфраструктури регіонів і окремих галузей господарства.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Різні аспекти формування ІТ системи соціально-економічного моніторингу висвітлені в працях таких вчених, як Т.Н. Агапова [1], И.В. Бестужев-Лада [2, 3], Т.А. Гаврилова [4], В.В. Дик [5], С.А. Загрядских, Л.В. Ивановский [6], В.Н. Лоханова [10], А.А. Никонов [12], В.Е. Рохчин [13], Л.В. Сарычева [16], Н.М. Ульяницкая [17], а також С. Девідсон, Р.Каплан, Д.Нортон. Аналіз поширених підходів когнітивного моделювання, які засновані на представленні модельованої системи у вигляді зваженого орієнтованого графа наведено в роботах Кульба В.В. і Робертс Ф.С. [8,15]. Такі підходи є достатньо перспективними і можуть успішно використовуватися для моделювання регіональних соціально-економічних систем в умовах зовнішніх впливів. Проте залишаються малодослідженими питання створення віртуальних когнітивних центрів для моніторингу бізнес- і соціально-економічних процесів, а також для стратегічного планування соціально-економічного розвитку регіонів і окремих галузей.

**Метою дослідження** є аналіз методів автоматизованого моніторингу, а також підготовки і підтримки прийняття рішень в економіці на основі створення ІТ системи віртуальних когнітивних центрів з оцінкою складності робіт, які представляють собою таку структуру, що саморозвивається та може бути використана для координації і вирішення задач моніторингу агропромислових комплексів (АПК). Актуальність досліджуваних проблем також обумовлена об'єктивною необхідністю постійного підвищення рівня інвестиційної привабливості територій.

**Виклад основного матеріалу.** Когнітивна наука, в широкому значенні слова, це сукупність наук про отримання, зберігання, перетворення і використання знань. Можна виділити наступні основні підходи до проектування майбутнього, а також моніторингу для рівня регіонів або загалом АПК: а) широке поширення ІТ систем проектування майбутнього і практики їх застосування; б) широке інформування про причини, корисність і перспективи застосування систем проектування майбутнього; в) ефективне навчання застосуванню технологій проектування майбутнього; г) відтворення і «розширена підготовка» фахівців, що володіють технологіями проектування майбутнього. Ці рішення можуть бути забезпечені новим інструментом - когнітивними центрами [7].

Завданням когнітивного центру є моделювання, стратегічне прогнозування, планування, побудова моделей ефективної взаємодії суб'єктів управління і забезпечення процесу прийняття рішень для конкретних управлінських задач. При цьому висувається ряд вимог: 1) до структури діяльності: наявність людино-машинної, експертної компоненти для поповнення обмежених за обсягом даних і включення цієї компоненти на основі корегуючого зворотного зв'язку, а не на основі експертного імперативу; 2) до математичних методів моделювання: використання верифікованих і адекватних моделей; візуалізація результатів для забезпечення наочності моделей; 3) до когнітивних інтегруючих рішень: вони повинні забезпечувати інтеграцію компонент і різнорідних суб'єктів, їх ефективну комунікацію в усіх процедурах і сценаріях; 4) до процедур вбудовування в структури управління: когнітивний центр як інструмент має бути прозорим і контрольованим відповідними структурами; 5) до сценаріїв застосування в метасуб'єктному управлінні: вони повинні вирішувати питання оцінки складності робіт, прогнозування, проектування, планування, створення, контролю і аналізу ефективності метасуб'єктного управління; 6) до взаємодії когнітивних центрів: центри повинні обмінюватися комплексами вирішених проблем, створювати віртуальні робочі групи, спілкуватися у віртуальному просторі; 7) до розвитку: неможливість перетворення суб'єкта на об'єкт і неможливість побудови майбутнього за рахунок підпорядкування суб'єктів єдиній «волі», з одного боку, і вигоді від суб'єктності, тобто самостійності у визначенні власної поведінки суб'єктами в природній, тобто недовизначеній ситуації, з іншої сторони [14]. Прикладом такого впливу є прогнозування і складання планів соціально-економічного розвитку регіону. Таким чином, постає питання створення ІТ системи віртуальних когнітивних центрів, які представляють собою таку структуру, що саморозвивається та може бути використана для координації і рішення задач моніторингу АПК, а також виступає в ролі мережі учбових центрів для підготовки відповідних фахівців.

Когнітивне моделювання при активному проектуванні включає декілька етапів. Спочатку формуються структуровані знання про функціонування об'єкту на основі когнітивного моделювання. Далі моделюються сценарії; визначаються, вибираються і вводяться в модель найбільш ефективні можливі управляючі дії. Потім із використанням класичних методів аналізу з них вибираються найбільш ефективні. З вибраних проектів формуються активні, кожен з яких вноситься в когнітивну модель. Оцінюються можливі наслідки від реалізації того чи іншого активного проекту. Визначаються ефективні елементи прикладення зусиль для досягнення поставлених цілей (область реалізації активного проекту). Але загалом учасники проекту – незалежні та діють на основі власних інтересів і, беручи участь в проекті, вирішують власну задачу. Власні інтереси учасників проекту повинні відповідати його меті, тому для реалізації проекту повинні залучатися учасники, співпраця з якими буде найбільш ефективною. Формування і реалізація активних проектів пов'язані з процесами управління конфліктами, інформаційними потоками, організаційною структурою проекту, а також управлінням самим процесом. Активний проект є адаптивною системою із зворотним зв'язком, а моніторинг внутрішнього і зовнішнього середовища функціонування активного проекту є активним джерелом нової інформації. Все вказане відноситься і до вдосконалення існуючих систем моніторингу АПК.

Аналіз публікацій показує, що на сьогодні оптимальними інструментами інформаційного моніторингу соціально-економічного розвитку є ситуаційно-кризові центри (СКЦ). Проте технології організації функціонування і інформаційної взаємодії СКЦ мають ряд недоліків: 1) підтримка ухвалення рішень на основі ретроспективної інформації і архівних звітних матеріалів; 2) централізована архітектура наявних інформаційних систем; 3) технологічна і організаційна різнорідність функціональних і інформаційних компонентів СКЦ; 4) необхідність автоматизованого вибору і реалізації методів і засобів аналізу і обробки даних в умовах відомих джерел первинної інформації; 5) відсутність єдиного регламенту інформаційної взаємодії і обміну даними; 6) необхідність орієнтації СКЦ на різні категорії користувачів (реалізація концепції «user as an expert» [11]. Подальшим розвитком сучасних технологій побудови і організації роботи СКЦ є методологія створення і використання когнітивних центрів як інформаційних ІТ систем для оцінки складності робіт та прогнозування розвитку регіональних соціально-економічних систем (РСЕС). Іншим підходом, що забезпечує інтеграцію, обробку і аналіз великих обсягів різнопланової інформації, є формування мережі віртуальних когнітивних центрів (ВКЦ), такий підхід заснований на реалізації моделей неявного управління розвитком РСЕС через створення адаптивного інтелектуального середовища підтримки регіонального управління в рамках віртуального простору регіону [7, 9]. Таким чином основними завданнями ВКЦ є моделювання, прогнозування, стратегічне планування, синтез специфікацій взаємодії і моделей координації суб'єктів управління для вирішення управлінських завдань в різних областях, у тому числі і у сфері автоматизації моніторингу РСЕС як складних ІТ систем.

На сьогодні в якості технологічної основи для створення ВКЦ використовують хмарні технології, що забезпечує можливість комплексної інформаційно-аналітичної підтримки ухвалення управлінських рішень на базі віртуалізації і адаптивного моделювання проблемно-орієнтованої діяльності суб'єктів

регіонального управління. Визначення ВКЦ як гібридного хмарного рішення робить його інструментарій доступним не лише суб'єктам управління різного рівня і експертам, але і усім зацікавленим державним і комерційним організаціям. При програмній реалізації ВКЦ у вигляді гібридної хмари, також застосовують спеціалізовані веб-сервіси для оперативної аналітичної обробки розподілених даних з територіальною прив'язкою, що також корисно для ефективної інтеграції різнорідних інформаційних ресурсів і забезпечення колективної роботи користувачів. Така інтеграція в рамках ВКЦ надає можливість суб'єктам регіонального управління використовувати сучасні когнітивні інформаційні технології та інструменти моделювання для розробки на базі інтегрованого інформаційного середовища погоджених стратегій і ухвалення управлінських рішень в умовах невизначеності та ризику [18, 19].

Основний інструментарій віртуальних когнітивних центрів повинен включати засоби оперативного аналізу поточних бізнес- і соціально-економічних процесів, а також засоби оперативного прогнозування і стратегічного планування економічного розвитку для завдань інформаційної підтримки моніторингу регіональних ІТ систем в слабо структурованих ситуаціях. Загалом до складу інструментарію ВКЦ (рис. 1) можуть входити: 1) бази даних та знань; 2) геоінформаційні системи; 3) проблемно-орієнтовані імітаційні моделі; 4) когнітивні мультиагентні технології; 5) методи і засоби оперативної аналітичної обробки даних; 6) методи і засоби моделювання, прогнозування та стратегічного планування; 7) методи і засоби підтримки прийняття рішень; 8) засоби інтеграції різнорідних інформаційних ресурсів, а також технології підтримки колективної роботи експертів в режимі реального часу при наданні інформаційних послуг суб'єктам регіонального управління і бізнес-структурам різних галузей. Ці послуги також стосуються процесів аналітичної обробки і проблемно-орієнтованого пошуку інформації для підтримки ухвалення управлінських рішень. Такий інструментарій забезпечує ефективне вирішення комплексу завдань формалізації, інтеграції, узгодження, обробки, аналізу і інтерактивної візуалізації колективних експертних знань для інформаційної підтримки моніторингу РЕСС, а також для моделювання поведінки суб'єктів управління.

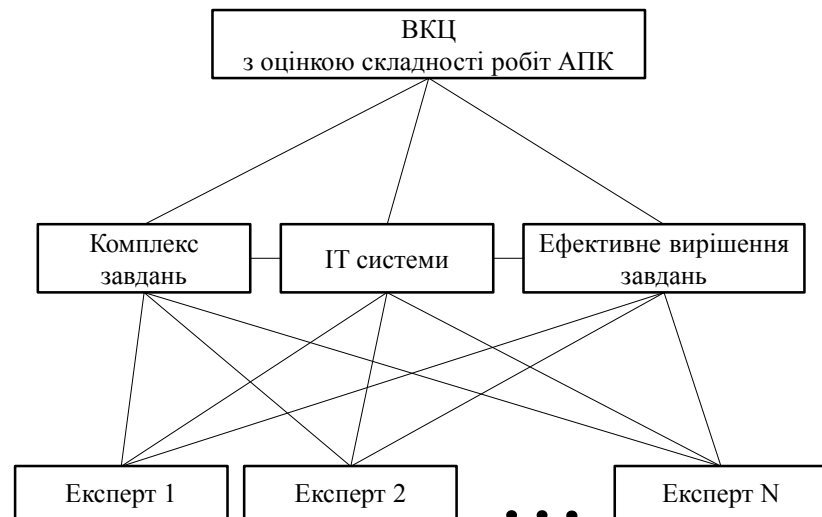


Рис. 1. Загальна структура віртуальних когнітивних центрів регіональних АПК

буде найкраща і з якою ймовірністю; г) які існують можливості її використання та інші. При цьому такі типи прогнозів також можуть розрізнятися залежно від цілей, завдань, об'єктів, предметів, проблем, періоду упередження і методів організації прогнозування. Регіональний ВКЦ повинен спеціалізуватися на моделюванні розвитку соціально-економічних ІТ систем і мати наступні рівні:

1. Рівень експертизи. Цей рівень представляє собою мережу співтовариств експертів, консультантів-практиків, що спеціалізуються в різних предметних областях. Під кожен конкретний проект формується робоча група експертів із напрацьованої бази. Ведеться спеціальна база цих експертів і якість роботи експертів постійно контролюється.

2. Рівень міждисциплінарної ради. На цьому рівні за підсумками зібраної інформації проводяться «мозкові штурми», консиліуми, також іде пошук додаткової інформації з відкритих джерел. Усі отримані дані стандартизують так, щоб їх можна було зберігати у базах даних і використовувати в поточних розрахунках. Для ефективної роботи фахівців з різних предметних областей також використовуються концептуальні схеми, карти і онтології.

3. Рівень математичного моделювання і обчислювального експерименту. У цьому блоці відбувається пошук адекватної моделі для поточного завдання, її розрахунок із використанням даних, отриманих в інших рівнях.

4. Рівень розробок візуалізації і представлення результатів. Сучасні технології візуалізації дозволяють повноцінно використовувати когнітивні здібності людини при аналізі, обговоренні та вирішенні проблем.

Ядром віртуального когнітивного центру виступає математична модель і при цьому існує декілька підходів до математичного моделювання економічних ІТ систем - це економетричні моделі, балансові моделі, моделі загальної економічної рівноваги, імітаційні моделі та інші. Виходячи з того, що регіон загалом представляє собою відкриту систему із непрозорими потоками експорту та імпорту, податкових

Загалом потреба в довгостроковому прогнозуванні та моніторингу соціально-економічних ІТ систем викликана двома основними причинами - тривалим періодом створення складних об'єктів, та необхідністю мати точне уявлення про напрям і динаміку розвитку економіки країни, її галузей і регіонів, для виявлення потенційних проблем і прихованих ресурсів. Тому саме віртуальний когнітивний центр і надасть можливість оперативно відповісти на питання: а) що повинно статися, для того щоб відбулась деяка подія; б) у який момент необхідно визначити наступну подію; в) яка із схем

відрахувань і ряду інших показників, для якої скласти замкнуту систему рівнянь по доступним статистичним даним надто складно, тому доцільним буде побудова моделі на основі підходу імітаційно-експертного моделювання, при цьому сама імітаційна модель може виступати в ролі середовища взаємодії експертів. Зазначені компоненти ВКЦ дозволяють організувати регіональне віртуальне середовище, що забезпечує вирішення наступного комплексу завдань: 1) проблемно-орієнтований пошук і аналіз інформації; 2) комплексне представлення проблемно-орієнтовної інформації про соціально-економічну і промислово-екологічну обстановку в регіоні; 3) надання спеціалізованих інтерфейсів для різних категорій користувачів і вирішуваних завдань; 4) автоматизація обміну та розподілена обробки даних; 5) ефективна робота з інформаційними ресурсами в розподіленому віртуальному середовищі; 6) спільне використання інформаційних баз по об'єктах і процесах, а також погоджена інформаційна взаємодія в розподіленому інформаційному середовищі; 7) інтерактивність і персоналізація когнітивного інформаційно-аналітичного середовища; 8) реєстрація даних про динаміку розвитку регіону; 9) автоматизований пошук суб'єктів спільної діяльності для вирішення завдань регіонального управління; 10) автоматизоване формування віртуальних організаційних структур під конкретне завдання і вибір найбільш перспективних з них; 11) моніторинг і оцінка показників функціонування компонентів регіональних соціально-економічних систем в реальному масштабі часу; 12) формування допустимих методів адаптивного управління з урахуванням впливу зовнішніх чинників. Можливість вирішення таких завдань створює ряд нових перспектив для суб'єктів регіонального управління: 1) можливість безперервного системного моніторингу РСЕС; 2) уніфікований доступ до єдиного віртуального простору для усіх суб'єктів і організаційних структур, що беруть участь в процесах управління і моніторингу; 3) можливість аналізу і сценарного моделювання розвитку ситуацій в регіонах і галузях; 4) можливість аналізу і формування адаптивних методів управління розвитком регіону; 5) можливість отримання і оперативної обробки інформації по усіх аспектах соціально-економічного розвитку регіону; 6) можливість обліку інформаційних потреб різних суб'єктів регіонального управління; 7) можливість створення комп'ютерних тренажерів для інтелектуальної підтримки прийняття рішень по управлінню регіональним розвитком.

Наведена структура ВКЦ дозволить забезпечити комплексну інформаційно-аналітичну підтримку проблемно-орієнтованої діяльності суб'єктів РСЕС на усіх етапах вирішення задач управління регіональним розвитком за рахунок спільного використання різномірних територіально-розподілених інформаційних і аналітичних ресурсів, а також формуванню проблемно-орієнтованих організаційних структур для упереджуючого адаптивного реагування. Функціонал віртуальних когнітивних центрів дозволить оцінити можливі варіанти розвитку регіону з урахуванням його внутрішньої динаміки і впливу зовнішніх чинників, що забезпечує можливість синтезу допустимих траєкторій адаптивного управління регіону. В той же час необхідно відмітити деякі проблеми, що є бар'єрами на шляху впровадження ВКЦ в практичну діяльність організаційних структур регіонального управління і моніторингу: 1) складність позиціонування віртуальних когнітивних центрів управління в структурі державного управління як на регіональному, так і державному рівнях; 2) недосконалість нормативно-правової бази; 3) координація взаємодії і узгодження цілей різномірних суб'єктів СКЦ; 4) організаційна і адміністративна різномірність суб'єктів СКЦ; 5) інтеграція різномірних інформаційних технологій та ресурсів (технологічна, семантична і організаційна різномірність даних).

**Висновки.** Когнітивне моделювання регіональних ІТ систем дає можливість представити взаємозв'язки між великою кількістю елементів соціально-економічних ІТ систем, визначити всю картину в цілому, не втрачаючи деталей. ВКЦ, когнітивні карти систем і методи їх аналізу дозволяють визначити структуру бази моделей інтелектуальної ІТ системи підтримки прийняття рішень для РСЕС. При проектуванні інтелектуальної системи моніторингу АПК в її структуру необхідно вводити інтелектуальні когнітивні модулі, що складаються з когнітивних моделей і правил ухвалення рішень по цих моделях. Можна виділити деякі найбільш перспективні напрями подальшого розвитку ВКЦ: 1) регулярні публікації рейтингів регіонів; 2) застосування схожої методології при моделюванні інших регіональних соціально-економічних систем (наприклад, екологія, підприємництво та інші); 3) інтеграція в модель елементів оцінки складності робіт та прогнозування впливу бюджетування на стан системи, що дозволить визначити найбільш сильні і слабкі напрямки внутрішньої політики регіону або галузі; 4) введення в модель лінгвістичних змінних і алгоритмів Data Mining.

## Література

1. Агапова Т.Н. Методика и инструментарий для мониторинга социально-экономической безопасности региона. // Вопросы статистики. 2001. - № 2. - С. 44-48.
2. Бестужев-Лада И.В. Нормативное социальное прогнозирование: возможные пути реализации целей общества. Опыт систематизации. / И.В. Бестужев-Лада М.: Наука, 1987. - 213 с.
3. Бестужев-Лада И.В. Экспертный сценарно-прогностический мониторинг: принципы организации. / И.В. Бестужев-Лада // Социологические исследования. 1993. - № 8. - С. 100 - 104.
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. / Т.А.Гаврилова, В.Ф.Хорошевский СПб.: Питер, 2001. - 384 с.
5. Дик В.В. Методология формирования решений в экономических системах и инструментальные методы их поддержки. / В.В. Дик М.: Финансы и статистика, 2000. - 300 с.
6. Научные основы регионального социально-экономического мониторинга / Под ред. Л.В.

Ивановского, В.Е. Рохчина. СПб., ИСЭП, 1998. - 274 с.

7. Когнитивные центры как информационные системы для стратегического прогнозирования / И.В.Десятов [и др.] // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2010. № 50. - 28 с.

8. Кульба В.В. и др. Методы формирования сценариев развития социально-экономических систем. – М.: СИНТЕГ, 2004.

9. Лавров Е.А., Вьюненко А.Б. Разработка концепции единого информационного пространства региона для мониторинга уровней социально-экономического развития. // Материалы III Всероссийской научной конференции "Информационные технологии в науке, образовании и экономике", 10-14 ноября 2008 г., г. Якутск - Якутск: Институт математики и информатики ЯГУ, 2008. - Часть II. - С. 171-173.

10. Лоханова В.Н. Мониторинг в государственном управлении инновационным комплексом. / В.Н. Лоханова // Наука управления на пороге XXI в. -М., 1997. - С. 152-159.

11. Маслобоева А.В. Виртуальные когнитивные центры как интеллектуальные системы для информационной поддержки управления региональной безопасностью. / Маслобоева А.В. // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики 2014, №2 (90), с. 167.

12. Никонов А.А. Социально-экономический мониторинг аграрной реформы в России. / А.А. Никонов //АПК: Экономика, управление. 1994. - № 5. - С. 3-8.

13. Научные основы регионального социально-экономического мониторинга / Под ред. Л.В. Ивановского, В.Е. Рохчина. СПб., ИСЭП, 1998. - 274 с.

14. Павловский Ю.Н. Имитационные модели и системы. -М.: Фазис: ВЦ РАН, 2000.

15. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. – М.: Наука, 1986.

16. Сарычева Л.В. Компьютерный эколого-социально-экономический мониторинг регионов. Геоинформационное обеспечение: Монография. – Днепропетровск: НГУ, 2003. – 174 с.

17. Ульяницкая Н.М. Мониторинг локального уровня управления. / Н.М. Ульяницкая Ростов-на-Дону: СКИАПП, 1999. 136 с.

18. Толбатов А.В., Черв'яков В.Д., Щербак Т.Л. Методологія створення автоматизованих систем керування. // Вісник СумДУ. Серія технічні науки №9(81)' 2005, Суми, СумДУ, 2005. – С. 124–130.

19. Толбатов А.В., Толбатов В.А., Толбатов С.В. Передумови створення інтегрованого інформаційного середовища для промислових підприємств // Матеріали НТК факультету ЕлІТ. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010 С.42-43.

#### References

1. Agapova T.N. Metodika i instrumentarij dlja monitoringa social'no-jekonomicheskoy bezopasnosti regiona. // Voprosy statistiki. 2001. -№2. - S. 44-48.

2. Bestuzhev-Lada I.V. Normativnoe social'noe prognozirovanie: vozmozhnye puti realizacii celej obshhestva. Opyt sistemizacii. / I.V. Bestuzhev-Lada M.: Nauka, 1987. - 213 s.

3. Bestuzhev-Lada I.V. Jekspertnyj scenarno-prognosticheskij monitoring: principy organizacii. / I.V. Bestuzhev-Lada // Sociologicheskie issledovanija. 1993. - № 8. - S. 100 - 104.

4. Gavrilova T.A., Horoshevskij V.F. Bazy znaniy intellektual'nyh sistem. / T.A.Gavrilova, V.F.Horoshevskij SPb.: Piter, 2001. - 384 s.

5. Dik V.V. Metodologija formirovanija reshenij v jekonomicheskix sistemah i instrumental'nye metody ih podderzhki. / V.V. Dik M.: Finansy i statistika, 2000. - 300 s.

6. Nauchnye osnovy regional'nogo social'no-jekonomicheskogo monitoringa / Pod red. L.B. Ivanovskogo, V.E. Rohchina. SPb., ISJeP, 1998. - 274 s.

7. Kognitivnye centry kak informacionnye sistemy dlja strategicheskogo prognozirovanija / I.V.Desjatov [i dr.] // Preprinty IPM im. M.V.Keldysha. 2010. № 50. - 28 s.

8. Kul'ba V.V. i dr. Metody formirovanija scenarijev razvitija social'no-jekonomicheskix sistem. – М.: SINTEG, 2004.

9. Lavrov E.A., V'junenko A.B. Razrabotka koncepcii edinogo informacionnogo prostranstva regiona dlja monitoringa urovnej social'no-jekonomicheskogo razvitija. // Materialy III Vserossijskoj nauchnoj konferencii "Informacionnye tehnologii v nauke, obrazovanii i jekonomike", 10-14 nojabrja 2008 g., g. Jakutsk - Jakutsk: Institut matematiki i informatiki JaGU, 2008. - Chast' II. - S. 171-173.

10. Lohanova V.N. Monitoring v gosudarstvennom upravlenii innovacionnym kompleksom. / V.N. Lohanova // Nauka upravlenija na poroge XXI v. -М., 1997. - S. 152-159.

11. Masloboeva A.V. Virtual'nye kognitivnye centry kak intellektual'nye sistemy dlja informacionnoj podderzhki upravlenija regional'noj bezopasnost'ju. / Masloboeva A.V. // Nauchno-tehnicheskij vestnik informacionnyh tehnologij, mehaniki i optiki 2014, №2 (90), s. 167.

12. Nikonov A.A. Social'no-jekonomicheskij monitoring agrarnoj reformy v Rossii. / A.A. Nikonov //АПК: Jekonomika, upravlenie. 1994. - № 5. - S. 3-8.

13. Nauchnye osnovy regional'nogo social'no-jekonomicheskogo monitoringa / Pod red. L.B. Ivanovskogo, V.E. Rohchina. SPb., ISJeP, 1998. - 274 s.

14. Pavlovskij Ju.N. Imitacionnye modeli i sistemy. -М.: Фазис: VC РАН, 2000.

15. Roberts F.S. Diskretnye matematicheskie modeli s prilozhenijami k social'nym, biologicheskim i jekologicheskim zadacham. – М.: Nauka, 1986.

16. Sarycheva L.V. Komp'juternyj jekologo-social'no-jekonomicheskij monitoring regionov. Geoinformacionnoe obespechenie: Monografija. – Dnepropetrovsk: NGU, 2003. – 174 s.

17. Ul'janickaja N.M. Monitoring lokal'nogo urovnja upravlenija. / N.M. Ul'janickaja Rostov-na-Donu: SKIAPP, 1999. 136 s.

18. Tolbatov A.V., Cherv'yakov V.D., Shherbak T.L. Metodologija stvorennja avtomaty'zovany'x sy'stem keruvannya. // Visny'k SumDU. Seriya texnichni nauky' #9(81)' 2005, Sumy', SumDU, 2005. – S. 124–130.

19. Tolbatov A.V., Tolbatov V.A., Tolbatov S.V. Peredumovy' stvorennja integrovanogo informacijnogo seredovy'shha dlya promy'slovy'x pidpr'y'emstv // Materialy' NTK fakul'tetu EIIT. – Sumy': Vy'd-vo SumDU, 2010 S.42-43.

Рецензія/Peer review : 13.5.2015 р.

Надрукована/Printed : 21.6.2015 р.

Стаття рецензована редакційною колегією