

формування інформаційної бази для зовнішнього аудиту, оскільки першочергово необхідно вирішити проблему законодавчого регулювання діяльності самих рейтингових агентств. Для цього, на нашу думку, вкрай необхідним є розширення вимог Закону України "Про державне регулювання ринку цінних паперів в Україні", який має визначити види та міру юридичної відповідальності агентств перед інвесторами, вкладниками, Національним банком України, зовнішніми аудиторами тощо за неадекватне рейтингування банку.

Висновки. Враховуючи наведений матеріал, на наш погляд, у сучасних умовах функціонування світової банківської системи розвиток таких форм контролю банків, як зовнішній аудит та рейтингові агентства, має відбуватись за новими підходами, методами тощо. Серед них, на нашу думку, є необхідність інформаційної взаємодії результатами зовнішнього аудиту та рейтингових агентств. Зазначене дасть змогу формувати об'єктивнішу та достовірнішу інформаційну базу для зовнішнього аудиту і висвітлювати висновки аудиторів не тільки ретроспективно, але й з твердженням майбутнього вектора можливих змін (як правило, до одного року). Такий підхід істотно обмежить потенційні можливості формування "фіктивних" аудиторських висновків, оскільки аудитори братимуть відповідальність і за майбутній стан банку.

Література

1. Герасимович М.Д. Аналіз банківської діяльності : підручник / М.Д. Герасимович, І.М. Алексєєнко, І.М. Парасій-Вергуненко / за ред. А.М. Герасимовича. – К. : Вид-во КНЕУ. – 599 с.
2. Дмитриенко И.Н. Информационно-регламентное обеспечение внутрифирменного контроля качества аудиторских услуг / И.Н. Дмитриенко // Аудитор Украины. – 2009. – № 7-8. – С. 62-63.
3. Драч В.І. Наступний крок – забезпечення якості аудиторських послуг / В.І. Драч // Аудитор України. – 2009. – № 5-6. – С. 60-61.
4. Дубко С. Эволюция требований к рейтинговым агентствам / С. Дубко, К. Шевченко // Кредит-Рейтинг Монитор. – 2010. – № 3 (31). – С. 2-3.
5. Крапивко М.Л. Аудит по-украински / М.Л. Крапивко, О.Ю. Редько // Аудитор Украины. – 2009. – № 11-2. – С. 56-57.

Skasko O.I. Формирование информационной базы для внешнего аудита

Раскрыты потенциальные направления расширения информационной базы для внешнего аудита через использование им в текущей деятельности данных (присвоенных банкам рейтингов) рейтинговых агентств. На этой базе предложено расширение функций внешнего аудита – кроме подтверждения достоверности годовой финансовой отчетности, должен определять вектор возможных изменений финансового состояния и существующих рисков на год вперед.

Ключевые слова: аудиторское заключение, вектор изменения рисков, внешний аудит, рейтинговые агентства, рейтинг банка, фиктивность аудиторских заключений.

Skasko O.I. Information database for external audit

Potential areas expand the knowledge base for an external audit by using it in their day data (ratings assigned to banks) Rating Agencies. On this basis proposed expansion of the external audit function, which also confirm the reliability of the annual financial statements should define the vector of possible changes in financial position and the risks for the year ahead.

Keywords: audit report, the vector change risks, external audit, rating agencies, the rating of the bank, fictitious audit findings.

УДК 621.004

Доц. В.А. Лабжинський, канд. техн. наук –
НТУ України "Київський політехнічний інститут"

РОЗРОБЛЕННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБЛЕННЯ ДАНИХ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Запропоновано авторське бачення мультиагентної системи для потреб здійснення екологічного моніторингу. Визначено суть мультиагентної системи та її агентів, описано властивості і завдання мультиагентної системи. Зроблено спробу дослідити принципи використання мультиагентних систем у Державній системі екологічного моніторингу довкілля.

Ключові слова: агент, вимоги, властивості, довкілля, екологічний моніторинг, елемент, завдання, мультиагентна система, проектування мультиагентних систем управління.

Визначення загального вигляду проблеми та її зв'язок із завданнями наукового та практичного характеру. Моніторинг – це спостереження за станом об'єкта, яке відображає динаміку змін у ньому та прогнозує розвиток ситуації. Згідно з екологічним підходом, моніторинг є своєрідним зворотним зв'язком в регулюванні екологічної ситуації.

Інструментарій цілого комплексу моніторингових заходів, спрямованих на прийняття управлінських рішень, містить передусім інформаційну моніторингову систему. Як складова інформаційної системи, екологічний моніторинг базується на первинній інформації, що стосується стану і динаміки об'єктів управління. Також вона ґрунтується на усвідомленні ролі навколишнього середовища, яке містить функціонуючу систему. Лише достатньо ефективна система оперативного спостереження дає змогу отримати необхідну первинну інформацію.

Важливим показником ефективності екологічного управління залишається вчасна та адекватна реакція суб'єктів управління на ті зміни, що постійно відбуваються в навколишньому середовищі. Саме для вирішення таких питань покликане використання мультиагентної системи оброблення даних для забезпечення екологічного моніторингу.

Мультиагентна система оброблення даних включає спостереження, збирання, обробку, передавання, збереження та аналіз інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

Деякі задачі з теорії технічних мультиагентних систем з'явилися разом із появою та розвитком такого поняття, як теорія адаптивних та інтелектуальних систем техніки й управління. Україна поступово входить до світового інформаційного простору, і знаходиться у пошуку найоптимальніших шляхів інформатизації суспільства. Саме тому пріоритетною є багатоаспектна проблема автоматизації теперішніх процесів. Головною перевагою під час впровадження мультиагентних систем оброблення даних для забезпечення екологічного моніторингу є зменшення вартості і пришвидшення реалізації процесів управління. Але через використання цих систем відчувається нестача реальної автоматизації завдань.

Аналізуючи останні дослідження і публікації, на які спирається автор, оскільки у них вирішено це питання, можна виділити невирішені частини в загальній проблемі. Саме їх розглянемо в цьому дослідженні. Дослідження в напрямку розроблення мультиагентної системи оброблення даних для забезпечення екологічного моніторингу потрібно поділити на два види: функціонування інтелектуальних (мобільних) агентів та специфіка системи екологічного моніторингу.

До першого напрямку потрібно віднести праці таких науковців, як Я.В. Белецький, В.О. Брусенцев, В.М. Гужва, Д.Г. Діденко, Т.В. Ібрагімхалілова, П.В. Ковальський, О.Є. Коноваленко, П.О. Кравець, В.А. Лабжинський, Н.В. Лисак, В.В. Литвин, І.І. Новаківський, Г.В. Рачинська, О.М. Сегеда, А.С. Слюняєв, В.О. Філатов та ін. Представниками другого напрямку є С.В. Голуб, О.Д. Міщенко, А.В. Романюк, Самра Муавія Хассан Хамо, В.С. Скрипник.

Серед фундаментальних праць потрібно виділити: комп'ютерну інформаційно-вимірювальну систему для оперативного екологічного моніторингу водного середовища (А.В. Романюк), методологію створення автоматизованих систем багаторівневого соціоекологічного моніторингу (С.В. Голуб), мультиагентну інформаційну технологію адаптивної маршрутизації в мобільних комп'ютерних мережах (Н.В. Лисак), мультиагентну технологію синтезу розподілених ієрархічних систем оброблення даних (на прикладі СОД екологічного моніторингу) (В.А. Лабжинський), мультиагентні технології інтеграції гетерогенних інформаційних систем і розподілених баз даних (В.О. Філатов), систему екологічного моніторингу та заходи стабілізації довкілля Надвірнянського нафтогазопромислового району (В.С. Скрипник).

Отже, саме про зв'язок і взаємодію мультиагентних систем та екологічного моніторингу йдеться лише в одній змістовній праці. Відповідно, питання залишається досить актуальним і потребує подальших досліджень.

Постановка завдання та формування цілей роботи. Метою роботи є узагальнення досліджень, які стосуються питань екологічного моніторингу та використання мультиагентних систем для потреб здійснення екологічного моніторингу.

Відповідно до мети, в роботі поставлено і вирішено такі завдання:

- з'ясувати сутність елементів мультиагентної системи;
- дати визначення поняттю "агент" та "агент мультиагентної системи";
- дослідити особливості функціонування мультиагентної системи;
- сформулювати вимоги до мультиагентної системи;
- описати властивості і завдання мультиагентної системи;
- подати загальні ознаки проектування мультиагентних систем управління;
- дослідити принципи використання мультиагентних систем в Державній системі екологічного моніторингу довкілля;
- подати рівні мультиагентної системи екологічного моніторингу;
- запропонувати модель мультиагентної системи для потреб здійснення екологічного моніторингу.

Виклад базових матеріалів дослідження з детальним обґрунтуванням наукових результатів, отриманих під час роботи. Для того, щоб вирі-

шити завдання діяльності мультиагентних систем у сфері екологічного моніторингу, необхідне використання агентно-орієнтованої технології. Його засновують на інтелектуальних програмних агентах і збільшують можливості та функціональність сучасних розподілених систем.

Ключовим елементом мультиагентної системи є програмний агент, який сприймає ситуацію, приймає рішення і проводить комунікацію із агентами системи. Такі можливості відрізняють мультиагентні системи від інших, організованих більш жорстко, систем. Окремі модулі в такій системі можуть домовитись про вирішення завдання. Такі модулі починають діалог із користувачем. Вони діють в умовах невизначеності та пропонують уточнення і переформулювання завдань. Без нового формулювання немає змін в системі [1, с. 12].

Інтелектуальним (мобільним) агентом стає агент, здатний переміщатись в розподіленому інформаційному середовищі. В нього є такі властивості: автономність; взаємодія; реактивність; проактивність [1, с. 11]. Агент – автономна система, що виробляє та приймає рішення з елементами штучного інтелекту, і для розв'язування задачі взаємодіє з іншими агентами та людиною за допомогою ресурсів інформаційної мережі. Агент функціонує згідно з заданими цілями, закладеними розробником або власником [9, с. 134].

Агент, по суті, є апаратною або програмною сутністю, здатною діяти згідно мети, поставленої перед нею користувачем. У системі мультиагентних систем агенти є автономними компонентами, які діють за певним сценарієм. Кожен агент виконує роботу, що наближає всю систему до розв'язання задачі, поставленої загалом [7, с. 159-160].

Агенти і мультиагентні системи – один з сучасних напрямків технології програмування систем управління і зв'язку. Такі агенти доставляють код на віддалені системи. Код розширює функціональні можливості системи. Мультиагентні комплекси розпаралелюють вирішення найбільш складних задач, причому природним шляхом. Агент скеровує дії виконавця, є головним помічником і радником [8, с. 84]. Мультиагентні системи засновують на базі інтелектуальних агентів, які взаємодіють з іншими агентами, і мають функції адаптивної поведінки та навчання на прецедентах, а також толерантність до помилок. Все це діє на рівних засадах із автономним виконанням завдань [7, с. 160].

Мультиагентна система – згруповані агенти інформаційної мережі, які взаємодіють між собою та досягають визначену розробником мету [10, с. 134]. Мультиагентна система побудована у вигляді об'єднання окремих агентів. Її формальне визначення виглядає так:

AgentNet (Agnt, Env, Rel, Org, Act, Com, Evol), (1.1) де:

- Agnt є множиною агентів;
- Env – середовищем функціонування агентів;
- Rel – сукупністю допустимих взаємовідносин між агентами;
- Org – визначається як опис правил формування мережі агентів;
- Act є набором індивідуальних і спільних дій, стратегій поведінки і вчинків;
- Com – це набори індивідуальних і спільних дій або комунікаційних взаємодій;
- Evol – можливість еволюції системи [15, с. 308].

Аналізуючи аналоги, ми можемо сформулювати такі вимоги до мультиагентної системи: забезпечення переносу коду на різні платформи, коли мобільність пов'язана з поняттям переносу нерозривні; доступність на великій кількості платформ; багатопотокове оброблення; підтримка мережної взаємодії; безпека.

Мультиагентна система є системою, яку утворюють кілька інтелектуальних агентів, взаємодіючих між собою та з відповідними властивостями властивостями: автономності (агенти повністю або частково незалежні); спеціалізації та обмеженості знань (кожен з агентів виконує вузькоспеціалізовані функції, не маючи цілісного уявлення про всю систему); децентралізації (агенти керують локальними ділянками розподіленої системи) [9, с. 134].

Мультиагентні системи використані для вирішення проблем та питань, які або складно, або неможливо вирішувати послугами одного агента чи монолітної системи. Головна перевага такої системи – це гнучкість, яку можна доповнювати і модифікувати без переписування великої частини програми. Такі системи здатні самовідновлюватись [5, с. 82].

Мультиагентні системи забезпечують найкраще вирішення задач без втручання ззовні, під яким розуміють рішення із витрачення найменшої кількості енергії у випадку, коли ресурси обмежені. Система має в своєму розпорядженні необхідні знання, обчислювальні можливості і ресурси, може розв'язати навіть глобальну проблему без великих зусиль та громіздких процесів [5, с. 82]. Основа мультиагентної системи повинна містити такі модулі: інтерфейс; функція для взаємодії з користувачем (обробник подій); головний модуль координації й керування згідно із поставленим завданням; модуль додаткових функцій для роботи з даними (сортування, фільтрація, пошук); повернення результатів користувачеві (повідомлення на інтерфейс користувача).

Литвин В.В., на відміну від традиційних поглядів, пропонує також використовувати прецеденти в роботі мультиагентної системи. Метрична оцінка, тобто рішення стосовно близькості даної ситуації до прецеденту буде саме інтелектуальний агент. Інтелектуальний агент володіє низкою знань про себе та навколишній світ, його поведінка визначається цими знаннями. Для означеного підходу агент складеться з бази даних (БД) прецедентів, а також архіву даних (історії функціонування всієї системи) та онтології програмного забезпечення, за яку відповідає цей інтелектуальний агент [13, с. 29].

З метою проектування мультиагентних систем управління використовуються: методи колективної поведінки автоматів; теорія ігор; засоби кооперативного рішення проблем на базі розподіленого штучного інтелекту; теорія розкладів; методи оптимального планування та адаптивного управління.

За умов мультиагентного управління технічними системами кожен машину розглядають як інтелектуальний об'єкт із власною базою даних і знань. Він адаптується до невідомих умов функціонування, здатних змінюватись в середовищі з перешкодами. Важливе значення в теорії мультиагентного управління отримують методи навчання та адаптації агентів на локальному, тактичному рівні управління, і загалом на стратегічному управлінському рівні [8, с. 85].

Технічний аспект узгоджується розробленням спеціалізованого технічного і програмного мережного забезпечення, яке орієнтується на виконання програм-агентів. Забезпечення автоматично керує колективами агентів, їх трафіком та обчислювальними ресурсами. Інформаційний аспект підкреслюється зростанням рівня інтелектуальності агентів, які адаптуються до поточних станів системи, навчаються діяти раціонально та самостійно. Вони забезпечують оптимальне вирішення поставлених задач та протидіють цілеспрямованим атакам, можливим з боку інших агентів.

Важливими є методи навчання і адаптації окремих агентів на тактичному і на стратегічному рівнях управління. Сьогодні завдяки таким методам та їх модифікації (використані у моделях віртуальної реальності), виконують такі завдання інтелектуального управління:

1. Оптимальне або адаптивне планування роботи агентів у середовищі з перешкодами (з використанням локальної або глобальної інформації);
2. Моделювання агента і поведінки інших агентів у віртуальному просторі;
3. Розпізнавання у віртуальному просторі ситуацій;
4. Ухвалення оптимальних рішень;
5. Програмування і адаптивне корегування діяльності агентів;
6. Інтелектуальне, адаптивне і нейромережеве керування діями агентів [15, с. 307].

Процеси відбуваються за допомогою обміну інформацією з різними каналами зв'язку. Мультиагентне управління координує цілеспрямовану діяльність автономних агентів, планує їх поведінку. Воно може адаптуватися до динаміки середовища з перешкодами за умов взаємодії з іншими агентами, вирішувати конфлікти між учасниками процесу на стратегічному рівні управління, навігації і комунікації. [15, с. 307]. У нашому дослідженні технології мультиагентних систем пропонуємо застосовувати для оброблення даних екологічного моніторингу, тому доцільно розглянути масштабність системи. Створення й функціонування Державної системи екологічного моніторингу докілья ґрунтується на таких принципах:

- систематичність спостережень за станом навколишнього природного середовища і техногенними об'єктами впливу;
- комплексність використання екологічної інформації, що надходить у систему від постачальників – відомчих служб екологічного моніторингу та інших;
- своєчасність отримання та оброблення спостережень як на відомчих, так і узагальнюючих рівнях – місцевому, регіональному та національному;
- узгодженість нормативного, організаційного та методичного забезпечення екологічного моніторингу докілья відповідними суб'єктами управління;
- об'єктивність первинної, аналітичної і прогнозної екоінформації;
- сумісність інформаційного, технічного і програмного забезпечення всіх складових частин;
- оперативність доведення екологічної інформації до суб'єктів управління, інших зацікавлених органів, підприємств, організацій та установ;
- доступність екологічної інформації населенню України та усьй спільноті світу.

Тобто система екологічного моніторингу становить глобальну систему з багатьма тисячами учасників, які мають потребу отримувати необхідну актуальну інформацію в режимі реального часу та приймати відповідні уп-

равлінські рішення. Нині профільною проблемою для України лишається інтеграція суб'єктів екологічного моніторингу в цілісну систему, розроблення єдиного методу збирання, нагромадження, оброблення і передавання моніторингової інформації. Не менш важливим є узгодження функціонування деяких відомчих систем моніторингу.

Інтеграція екологічних інформаційних систем в цілісну схему, особливо якщо вони належать різним відомствам та охоплюють певні території, як, до прикладу, регіональні моніторингові системи, повинна забезпечувати нормативно, організаційно та методично. Важливо сумістити технічне, інформаційне та програмне забезпечення складових частин, комплексно обробити та використати екологічну інформацію, що зберігається в системі моніторингу.

Міжвідомчу комісію з питань моніторингу довілля створено з метою координації роботи Державної системи моніторингу довілля, забезпечення функціонування системи на базі єдиного нормативного, методологічного і метрологічного забезпечення, формування уніфікованих технічних компонентів. Україна бере участь у вирішенні глобальних екологічних проблем, виконує міжнародні екологічні зобов'язання. Все це потребує забезпечення достовірності вимірювань в оцінках показників екологічної ситуації як по окремих регіонах України, так і на міжнародному рівні. Завдання це покладатися на Національну систему моніторингу довілля.

Задля вирішення екологічної проблеми у світі створюють багато мереж, які охопили державні й недержавні суб'єкти діяльності на всіх рівнях. Такі мережі корисні для обміну екологічною інформацією між різними країнами завдяки впровадженню нових інформаційних технологій.

ООН розробила програму з навколишнього середовища (ЮНЕП), в якій започатковано процес збирання, аналізу та синтезу даних, глобальних і регіональних, які стосуються стану навколишнього середовища. Діє розгалужена мережа 35 партнерських центрів у всьому світі.

Регулярно видається екологічний огляд – "Глобальна екологічна перспектива". Державна система екологічного моніторингу довілля України та інших країн повинна відповідати міжнародним стандартам для того, щоб брала участь в подібних ініціативах. Виникає потреба в перебудові та переорієнтації системи із отриманням нових комплексів первинних даних і нових міжнародних екологічних стандартів.

Основні цілі, здатні забезпечити покращення якості екологічного управління, залежать від трансформації системи екологічного моніторингу. Насамперед мова йде про:

1. Зростання адекватності інформаційної моделі довілля, що відповідатиме дійсному екологічному стану. Вона формується завдяки даним систематичних спостережень, які здійснюються спеціальними службами суб'єктів екологічного управління, підприємствами, організаціями та установами. Виробничо-інформаційна діяльність на базі дослідних робіт і наукових досліджень необхідна для розвитку такої моделі;

2. Покращення оперативності отримання та достовірності первинних даних, використання найновіших методик, сучасних контрольно-вимірювальних приладів, засобів комп'ютеризації процесів збирання.
3. Нагромадження та оброблення екологічної інформації на різних рівнях управління;
4. Зростання якості інформаційного обслуговування громадян, споживачів екологічної інформації на різних рівнях управління, формування мережного доступу до розподілених відомчих та інтегрованих банків даних;
5. Комплексне оброблення та використання інформації для прийняття необхідних рішень в межах екологічної аналітичної системи.

Отже, мультиагентна система оброблення даних для забезпечення екологічного моніторингу повинна складатися з таких рівнів:

- агенти локального рівня за напрямками:
- ґрунти і ландшафти;
- водні об'єкти;
- атмосферне повітря та опади;
- джерела викидів в атмосферу;
- наземні, річкові і морські екосистеми;
- рослинний покрив земель;
- сільськогосподарські тварини і продукти;
- природно-заповідний фонд;
- геологічне середовище (геологічні, геофізичні, геохімічні, гідрогеологічні, еколого-геологічні характеристики надр);
- екзогенні та ендегенні геологічні процеси;
- забруднення підземних вод, ґрунтів та донних відкладів;
- сейсмічні прояви;
- мінерально-сировинна база;
- звалища промислових і побутових відходів;
- місця утворення, зберігання і видалення відходів;
- транскордонне перевезення небезпечних відходів;
- об'єкти захоронення радіоактивних відходів;
- небезпечні природні явища та техногенні аварії;
- об'єкти підвищеної небезпеки;
- агенти регіонального і національного рівня;
- агенти відомчих служб екологічного моніторингу та інших постачальників;
- агенти управлінського рівня:
 - загальний екологічний моніторинг – параметри й періодичність спостережень за довіллям, оптимальні за кількістю та розміщенням. Вони підтримують прийняття відповідних рішень на всіх рівнях відомчої та загальнодержавної екологічної діяльності, засновуючись на оцінках і прогнозуванні стану довілля;
 - кризовий екологічний моніторинг – спостереження інтенсивного характеру за природними об'єктами, джерелами техногенного впливу, які знаходяться в районах екологічної напруженості, у місцях аварій та небезпечних природних явищ, там, де спостерігаються шкідливі екологічні наслідки. Метою моніторингу є своєчасне реагування на кризові та надзвичайні екологічні ситуації, прийняття рішень стосовно їх ліквідації, створення комфортних умов для життєдіяльності населення і для процесів господарювання;
 - фоновий екологічний моніторинг – комплексні багаторічні дослідження об'єктів природоохоронних зон, визначних спеціально для оцінювання та прогнозування змін у стані екосистем, які віддалені від об'єктів промислової і господарської ді-

яльності, а також для одержання інформації. Це необхідно, щоб визначити фоновий середньостатистичний рівень забруднення довкілля в умовах антропогенного середовища.

Визначивши основні завдання та склад агентів системи, з'ясуємо, які основні моменти привертати увагу вітчизняних дослідників та побудуємо власну модель мультиагентної системи екологічного моніторингу. Дослідник С.В. Голуб [2] розглядає науково-методичні основи автоматизованого управління системами. Він діє на основі виконаних теоретичних та експериментальних досліджень, застосовуючи теорію ієрархічних систем, системний підхід, методи та засоби сучасних інформаційних технологій. Відповідно до запропонованого принципу, у роботі розглянуті зниження суміщеності структур та сигналів моделі, методи, алгоритми, програмні засоби координації локальних алгоритмів оброблення інформації. Все це діє в межах ієрархічних багаторівневих систем соціоекологічного моніторингу.

Використання такої інформації дає змогу створювати автоматизовані системи соціоекологічного моніторингу із достовірною кількістю результатів моніторингу. Крім того, це істотно підвищує оперативність та ефективність прийняття рішень стосовно управління техногенним навантаженням на довкілля. У дисертаційній роботі А.В. Романюка [16] створюються теоретичні засади комп'ютерної інформаційно-вимірювальної системи, яка би діяла для оперативного екологічного моніторингу з підвищеною точністю визначення параметрів водного середовища.

Автор окреслює важливість впровадження мультиагентної системи, розглядає коло проблем з теоретико-методологічного погляду. Існує програмне забезпечення засобів та методів експериментального дослідження параметрів водного середовища, прописаних мовою C++. Його прямими перевагами є продуктивність та ефективність використання пам'яті. Крім того, клієнти отримують зручний доступ у мережі до баз даних згідно з протоколом HTTP. Актуальна і робота в реальному часі, є можливість одночасно опрацювати результати вимірів та передавати дані за поданою адресою. Все це є важливим під час виявлення та запобігання техногенних катастроф.

Але все ж проблемам агентів системи сьогодні приділено недостатньо уваги. У своїй роботі В.А. Лабжинський [11] описує та застосовує до практичних потреб мультиагентну технологічну систему екологічного моніторингу. Автор пропонує загальну методику побудови такої системи, тоді як сучасні потреби вимагають дослідження не глобальної складової, а поетапне виконання завдань за кожним запропонованим напрямком (наприклад, ґрунти, води, атмосфера, рослини тощо), та їх покрокове застосування відповідними державними інституціями. Після чого мультиагентну систему можна об'єднувати в глобальну мережу екологічної інформації.

Узагальнюючи змістовні дослідження питань екологічного моніторингу і використання мультиагентних технологій, розглянемо модель мультиагентної системи для потреб здійснення екологічного моніторингу (рис.).

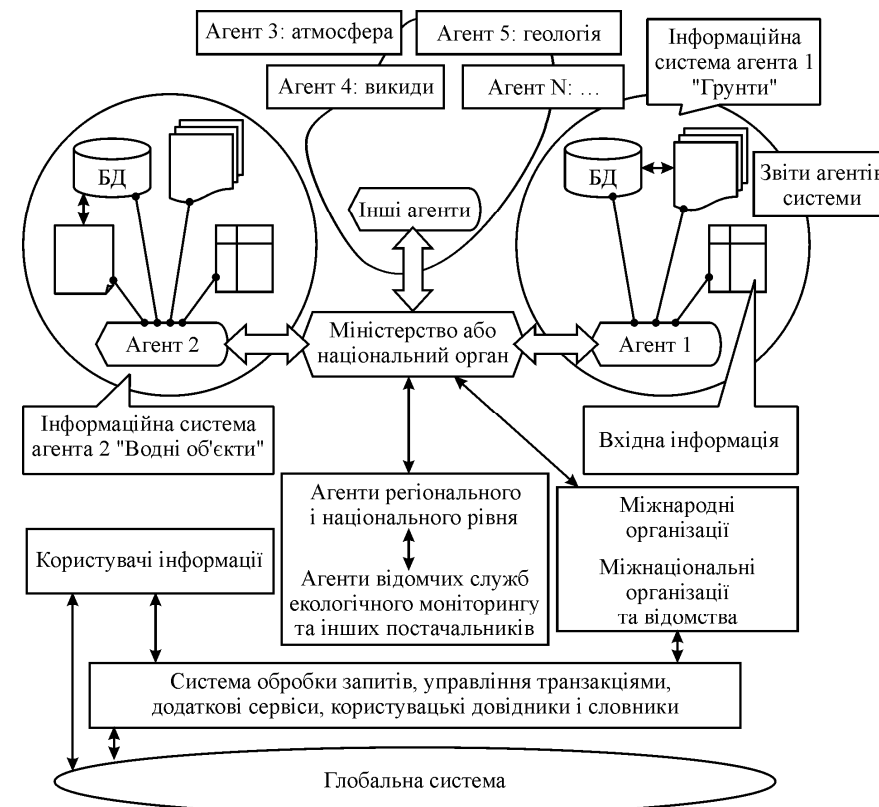


Рис. Модель структури мультиагентної системи (розроблено автором)

Отже, для мультиагентних систем оброблення даних для забезпечення екологічного моніторингу необхідним є дослідження додаткових сервісів, спрямованих на контроль та управління діями автономних інтелектуальних агентів:

- розроблення та ведення бази нормативних правил поведінки різних агентів у мережі;
- виявлення сигнатур агентів з несанкціонованими діями, їх виправлення, лікування або вилучення з мережі;
- розроблення сервісних агентів для виконання операцій розподіленого контролю за дотриманням нормативних правил поведінки;
- вирішення конфліктів агентів на ґрунті нормативних правил;
- виявлення та усунення суперечностей в інформаційних базах агентів;
- планування задач, синхронізація та координація дій;
- забезпечення пластичності агентів однієї популяції для досягнення сформульованої мети у разі зміни інфраструктури взаємодії агентів;
- забезпечення комунікаційних послуг та інтерфейсів для спілкування агентів з агентами і з користувачами;
- консультування, навчання та допомога агентам у прийнятті раціональних рішень.

Висновки з дослідження та перспективи подальшої роботи в цьому напрямку. Розглядаючи наведені матеріали, ми робимо висновок, що екологічний моніторинг є цілим комплексом методів та засобів, науково-інформаційною системою спостережень, оцінювання й прогнозування змін у стані навколишнього середовища та живих організмів під впливом факторів антропогенного характеру.

Агентний підхід є доволі гнучким і дає змогу реалізувати і впровадити нову функціональність системи оброблення даних в процесі забезпечення екологічного моніторингу.

Базуючись на сформованих вимогах до мультиагентної системи, розроблено теоретичну модель агентної системи, необхідну для здійснення екологічного моніторингу.

Збільшення продуктивності сучасних обчислювальних систем, розвиток інформаційних мереж, технологій та засобів паралельного та розподіленого програмування дали змогу додатково досліджувати колективну поведінку агентів та розподіленого штучного інтелекту, децентралізованого керування, прийняття рішень тощо. Результатом реконструкції та інтеграції знань цих областей є новий науковий напрямок, орієнтований на роботу з агентами.

Література

- Белецький Я.В. Удосконалення мережі мобільних платіжних терміналів / Я.В. Белецький // Вісник КНУТД : зб. наук. праць. – 2012. – № 4. – С. 11-16.
- Голуб С.В. Методологія створення автоматизованих систем багаторівневого соціоекологічного моніторингу : дис. ... д-ра техн. наук: спец. 05.13.06 / Голуб Сергій Васильович; НАН України; Ін-т проблем математичних машин і систем. – К.: Вид-во "Либідь", 2008. – 408 арк.
- Гужва В.М. Моделювання мультиагентних систем для управління логістичними процесами на підприємствах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.03.02 / Гужва Володимир Михайлович; КНЕУ. – К., 2002. – 17 с.
- Диденко Д.Г. Мультиагентная система дискретно-событийного имитационного моделирования OpenGPSS : дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.06 / Диденко Дмитрий Георгиевич; НТУ Украины "Киевский политехнический институт". – К., 2010. – 155 с.
- Ібрагімхалілова Т.В. Альтернативні методи моделювання ефективного механізму функціонування логістичної системи інноваційного типу / Т.В. Ібрагімхалілова // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля. – 2012. – № 1 (172), ч.2. – С. 81-85.
- Індуктивне моделювання складних систем // Збірник наукових праць / Відп. ред. В.С. Степашко. – К.: Міжнар. наук.-навч. центр інформ. технологій та систем НАН та МОН України, 2011. – Вип. 1. – 246 с.
- Ковальський П.В. Інформаційна мультиагентна система випробування стійкості алгоритмів шифрування даних / П.В. Ковальський, П.О. Кравець // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2008. – № 610. – С. 159-166.
- Коноваленко О.Є. Адаптивні мультиагентні системи управління та зв'язку / О.Є. Коноваленко, В.О. Брусенцев // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2007. – № 1. – С. 84-86.
- Кравець П.О. Динамічна координація стратегій мультиагентних систем / П.О. Кравець // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2011. – № 699. – С. 134-144.
- Кравець П.О. Безпека мультиагентних програмних систем / П.О. Кравець, О.М. Сегада // Безпека та захист інформації в інформаційних системах : тези доп. II Міжнар. НПК. – С. 134-135.

- Лабжинський В.А. Мультиагентна технологія синтезу розподілених ієрархічних систем оброблення даних (на прикладі СОД екологічного моніторингу) : дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.06 / Лабжинський Володимир Анатолійович; НТУ України "Київський політехнічний інститут". – К.: Вид-во "Либідь", 2011. – 196 арк.
- Лисак Н.В. Мультиагентна інформаційна технологія адаптивної маршрутизації в мобільних комп'ютерних мережах : дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.06 / Лисак Наталія Володимирівна; Вінницький НТУ. – Вінниця, 2008. – 169 арк.
- Литвин В.В. Мультиагентні системи підтримки прийняття рішень, що базуються на прецедентах та використовують адаптивні онтології / В.В. Литвин // Искусственный интеллект. – 2009. – № 2. – С. 24-33.
- Мищенко О.Д. Мультиагентні технології як основа для управління містобудівними системами / О.Д. Мищенко // Містобудування та територіальне планування. – 2009. – № 33. – С. 101-106.
- Новаківський І.І. Застосування штучного інтелекту для управління інноваційними процесами у ланцюгах вартості / І.І. Новаківський, Г.В. Рачинська // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2011. – № 720. – С. 303-309.
- Романюк А.В. Комп'ютерна інформаційно-вимірвальна система для оперативного екологічного моніторингу водного середовища : дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.05 / Романюк Анатолій Володимирович; НУ "Львівська політехніка". – Львів, 2009. – 182 арк.
- Самра Муавія Хассан Хамо. Нейросетевые методы и средства распознавания газов для медицинской диагностики и экологического мониторинга : дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.23 / Самра Муавія Хассан Хамо; Вінниц. НТУ. – Вінниця, 2008. – 150 л.
- Скрипник В.С. Система екологічного моніторингу та заходи стабілізації довкілля Надвірнянського нафтогазопромислового району : дис. ... канд. техн. наук: спец. 21.06.01 / Скрипник Василь Степанович; Надвірнянський коледж Національного транспортного ун-ту. – Надвірна, 2006. – 286 арк.
- Слюняев А.С. Методика побудови інтелектуальної інформаційно-керуючої системи аеропорту на основі мультиагентного підходу : дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.13.06 / Слюняев Артем Сергійович; Київ. НУ ім. Т. Шевченка. – К.: Вид-во "Либідь", 2011. – 203 арк.
- Філатов В.О. Мультиагентні технології інтеграції гетерогенних інформаційних систем і розподілених баз даних : дис. ... д-ра техн. наук: спец. 05.13.06 / Філатов Валентин Олександрович; ХНУРЕ. – Х., 2005. – 421 арк.

Лабжинский В.А. Разработка мультиагентной системы обработки данных для обеспечения экологического мониторинга

Предложено авторское видение мультиагентной системы для потребностей осуществления экологического мониторинга. Определена суть мультиагентной системы и ее агентов, описаны свойства и задачи мультиагентной системы. Предпринята попытка исследовать принципы использования мультиагентных систем в Государственной системе экологического мониторинга окружающей среды.

Ключевые слова: агент, требования, свойства, окружающая среда, экологический мониторинг, элемент, задачи, мультиагентная система, проектирование мультиагентных систем управления.

Labzhynskyy V.A. Development of the multi-agent system treatments given for providing of the ecological monitoring

The article suggested that vision multi-agent system for the needs of the environmental monitoring. Defined the essence of multi-agent system and its agents, and describes the properties of multi-agent system problems. An attempt was made to explore how to use the multi-agent systems in the State system of environmental monitoring.

Keywords: agent, claims, property, environment, environmental monitoring, an element of the problem, multi-agent system, designing multi-agent control systems.