

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Рамазанов Султанахмед Курбанович

УДК 658.5:330.4

**МОДЕЛІ І ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧОЮ СИСТЕМОЮ В
НЕСТАБІЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

Спеціальність **08.00.11** – математичні методи, моделі та
інформаційні технології в економіці

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора економічних наук

Донецьк – 2008

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі економічної кібернетики Донецького національного університету Міністерства освіти і науки України (м. Донецьк).

Науковий консультант

доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України **Лисенко Юрій Григорович**, Донецький національний університет Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри економічної кібернетики (м. Донецьк).

Офіційні опоненти:

доктор економічних наук, професор **Галіцин Володимир Костянтинович**, Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри інформаційного менеджменту (м. Київ);

доктор економічних наук, професор **Заруба Віктор Яковлевич**, Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри економічної кібернетики (м. Харків);

доктор економічних наук, професор **Порохня Василь Михайлович**, Гуманітарний університет «Запорізький інститут державного та муніципального управління», проректор-директор Інституту післядипломної освіти (м. Запоріжжя).

Захист дисертації відбудеться 23 грудня 2008 р. о 12.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 11.051.01 у Донецькому національному університеті Міністерства освіти і науки України за адресою: 83015, м. Донецьк, вул. Челюскінців, 198-а, великий зал засідань.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Донецького національного університету Міністерства освіти і науки України (83055, м. Донецьк, вул. Університетська, 24).

Автореферат розіслано 21 листопада 2008 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Г.С. Овечко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасний етап суспільного і соціально-економічного розвитку України характеризується не лише серйозними економічними катаклізмами, але і складною техногенно-екологічною кризою. Рівень екологічного стану в країні став небезпечним не лише для нинішнього, а більшою мірою для майбутніх поколінь. У зв'язку з цим виникла щонайгостріша необхідність у спільних конкретних діях всіх країн планети, направлених на захист екосистеми всієї Землі. В Україні здійснюється розробка ефективної екологічної політики і вже на державному рівні прийнятий ряд найважливіших документів: "Державна програма охорони навколишнього природного середовища (НПС) і раціонального використання ресурсів", «Державна цільова екологічна програма проведення моніторингу навколишнього природного середовища» від 5 грудня 2007 р. № 1376, «Концепція національної екологічної політики України на період до 2020 року» від 17 жовтня 2007 р. N 880-р, Закон України "Про Концепцію Національної програми інформатизації" від 4.02.98 № 75/98-ВР, Стратегія економічного та соціального розвитку Луганської області на період до 2015 р. та ін. Успіх реалізації цих і інших заходів багато в чому залежить не лише від створення і практичного використання нових технічних засобів і технологій очищення забрудненого навколишнього природного середовища і утилізації відходів, але й від розробки та впровадження принципово нових підходів до створення багаторівневих інтегрованих автоматизованих систем екологічного і економічного моніторингу, управління і прийняття еколого-економічних рішень для виробничих систем (ВС) в умовах нестабільного зовнішньоекономічного середовища, на базі сучасних теорій, методів і засобів синтезу інформаційних систем і технологій, теорії систем управління і системного аналізу, а також інженерно-інноваційних методів і концепцій сучасного комп'ютеризованого менеджменту. Такий підхід ґрунтується на принципі важливості екологічного та економічного моніторингу та управління самим джерелом забруднення, а не тільки наслідків забруднення НПС. Оскільки дана проблема в цілому є багатоаспектною і міждисциплінарною, необхідно застосовувати для її вирішення результати багатьох науково-технічних напрямів.

У розвиток і широке застосування цих напрямів великий внесок зробили як вітчизняні, так і зарубіжні відомі вчені: Михалевич В.С., Михалевич М.В., Моїсєєв М.М., Сергієнко І.В., Шор Н.З., Юдін Д.Б., Ястремський О.І. та ін. Фундаментальний внесок у розвиток методології застосування кількісних методів в економіці належить ученим: Алієву Р.А., Арнольду В.І., Буркову В.М., Вітлінському В.В., Геєцю В.М., Заде Л.А., Зарубі В.Я., Зангу В.Б., Гузю М.Г., Згуровському М.З., Кунцевичу В.М., Красовському А.А., Красовському Н.Н., Куржанському А.Б., Лисенку Ю.Г., Малінецькому Г.Г., Петренку В.Л., Поспелову Д.А., Пригожину І., Пушкарю О.І., Растригіну Л.А., Садекову А.А., Самарському А.А., Сергєєвій Л.Н., Черняку О.І., Ульшину В.О., Хакену Г. і багатьом іншим. Окремі аспекти зазначених напрямів досліджень розглядалися в роботах вітчизняних і зарубіжних вчених: Александрова І.О., Ансофа І., Біра Ст., Лоскутова О.Ю., Алімова О.М., Амоши О.І., Берсуцького Я.Г., Вовка В.М., Галіцина В.К., Забродського В.А., Клебанової Т.С., Ковальчука К.Ф., Ляшенка І.М., Порохні В.М., Румянцева М.В., Чумаченка М.Г. та ін.

Розробка і дослідження економіко-математичних моделей (ЕММ) і використання інформаційних технологій в еколого-економічному управлінні (ЕЕУ) виробничими системами в сучасних умовах нестабільностей і ризиків є досить актуальною проблемою. Ще в першій половині ХХ століття В.І. Вернадським було висунуто концепцію про ноосферу, про «обов'язкову узгодженість економічного, екологічного і людського розвитку так, щоб від покоління до покоління не зменшувалися якість і безпека життя людей, не погіршувався стан навколишнього середовища і відбувався соціальний прогрес, що враховує потреби кожної людини». На рубежі століть учення В.І. Вернадського виявилось необхідною платформою для розробки триєдиної концепції стійкого еколого-соціально-економічного розвитку і побудови інтегральної моделі «екологічної економіки» і «економіки знань», тобто моделі «розумного суспільства», що є вищою формою розвитку суспільства, заснованого на знаннях. При цьому для зниження шкідливої дії виробничої діяльності підприємств на навколишнє природне середо-

вище в умовах реформування економіки необхідна розробка інтегрованої інтелектуальної комп'ютерної системи еколого-економічного моніторингу, управління і прийняття еколого-економічних рішень.

Тому дисертаційну роботу присвячено проблемі еколого-економічного управління виробничою системою (ВС), що функціонує в умовах нестабільного і невизначеного середовища, що є характерним для сучасного етапу розвитку України. У роботі розглянуто основи теоретичних, методологічних і прикладних завдань еколого-економічного моніторингу, моделювання, прогнозування, планування, управління і ухвалення рішень для ВС в умовах невизначеностей і ризиків. Особливу увагу приділено питанням використання інформаційних технологій і економіко-математичного моделювання процесів управління ВС на прикладі промислових підприємств безперервного типу виробництва (наприклад, вуглезбагачувальних фабрик - ВФ). Проблеми управління розглянуто з урахуванням невизначеності інформації, ризиків, нелінійностей і нестабільностей. Значну увагу в роботі приділено питанням практичної реалізації отриманих результатів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано в межах наукових досліджень, проведених кафедрою економічної кібернетики Донецького національного університету, згідно з планами держбюджетних тем: «Моделювання динаміки виробничо-економічних систем» (Г-00/54, номер держреєстрації 0100U001971) та «Моделювання інформаційних та інфологічних систем» Г-00/29 (номер державної реєстрації 0100U001967), а також в межах наукових досліджень, проведених кафедрою економічної кібернетики Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, відповідно з планами держбюджетних і господарських договорів, зокрема з тем: „Теорія гібридного інтелектуального управління промисловими об'єктами в системі екологічного моніторингу” (ГН-41-98, № 0198У002866); „Теорія інформаційно-діагностичних систем екологічного обладнання” (ГН-40-98, №0198У002853); „Теоретичні дослідження структурної перебудови великих промислових підприємств та управління в умовах нестабільного макроекономічного середовища” (ДН-12-00, № 0100У006296); “Розробка механізму управління конкурентоспроможністю суб'єктів господарської діяльності в умовах глобалізації економіки” (ДН-33-03, № 0103У000421); “Методологічні основи управління функціонуванням та розвитком суб'єктів господарської діяльності в епоху економіки знань” (ДН 33-06, № 0106U000293).

Мета та завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка теоретико-методологічних засад економіко-математичного моделювання і побудови систем інформаційних технологій еколого-економічного управління виробничими системами в умовах нестабільного та невизначеного економічного середовища України.

Для досягнення мети дослідження було поставлено і вирішено наступні основні задачі:

- визначено передумови і концепцію створення наукового напрямку дослідження щодо розробки методів і структур еколого-економічного моделювання, моніторингу і управління виробничою системою в інтегрованому комплексі, які забезпечують підвищення екологічної безпеки природного довкілля і економічної ефективності виробництва в умовах нестабільної економіки, тобто в умовах стохастичності зовнішнього середовища, розпливчатості і невизначеності наявної інформації і ризиків;
- розроблено концепцію і принципи економіко-математичного моделювання в інтегрованих автоматизованих інтелектуальних системах управління виробничо-економічним комплексом;
- розроблено моделі ЕЕУ виробничо-економічною системою (та транспортними комплексами ВФ) і прийняття рішень в системі еколого-економічного моніторингу за відсутністю повної інформації, її розпливчатості і невизначеності;
- розроблено комплексні еколого-економічні критерії глобального і локального управління і прийняття рішень для ВС;

- розроблено еколого-економічні і транспортно-виробничі моделі і механізми функціонування ВС, у тому числі елементів автоматизованої системи оперативного диспетчерського управління і планування;

- розроблено методи і алгоритми оцінювання, моделювання і прогнозування стану атмосферного повітря в зоні ВС (ВФ) в умовах стохастичної невизначеності, що наведено як приклад практичного застосування розробок;

- розроблено інтегровану автоматизовану систему управління ВС з використанням методів інтелектуалізації і нечітких гібридних регуляторів, що функціонують в умовах змішаної невизначеності і на основі мережі АРМ всіх рівнів управління.

Об'єктом дослідження є процеси моделювання і системи інформаційних технологій еколого-економічного управління підприємством в умовах нестабільного середовища.

Предметом дослідження є розробка теоретико-методологічних засад та методів побудови моделей і систем інформаційних технологій еколого-економічного управління виробничою системою в нестабільному середовищі.

Методи дослідження. Теоретичну і методологічну основу дослідження склали роботи провідних вітчизняних та зарубіжних вчених з системного аналізу, економіко-математичного моделювання й економічної динаміки, імітаційного моделювання й системної динаміки, сучасної теорії управління, теорії випадкових процесів та математичної статистики, теорії активних систем, а також проблем менеджменту, маркетингу, інвестицій, логістики і сучасних інформаційних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі вирішено нову науково-практичну проблему економіко-математичного моделювання і розробки систем інформаційних технологій еколого-економічного управління виробничою системою, що функціонує в умовах нестабільного, невизначеного та ризикового (небезпечного) зовнішнього та внутрішнього середовища. При цьому отримано наступні нові наукові результати; що відрізняються суттєвою новизною:

вперше:

- розроблено концепції і принципи еколого-економічного моделювання і управління в інтегрованих автоматизованих інтелектуальних системах управління виробничо-транспортними комплексами ВФ і ухвалення рішень в системі екологічного моніторингу за відсутністю повної інформації, її розпливчатості і невизначеності;

- розроблено концепцію створення і структуру локальної системи еколого-економічного моніторингу і управління підприємством (на прикладі ВФ);

- розроблено і досліджено комплексні еколого-економічні критерії глобального і локального управління і прийняття рішень для ВС на всіх рівнях ієрархії відповідно до декомпозиції структури системи ЕЕУ ВС (ВФ) і з урахуванням як економічних, так і екологічних параметрів;

- розроблено еколого-економічні і транспортно-виробничі моделі і механізми функціонування ВС, у тому числі елементів автоматизованої системи оперативного диспетчерського управління і планування;

- розроблено інтегровану автоматизовану систему еколого-економічного управління ВС з використанням методів інтелектуалізації і нечітких гібридних регуляторів, що функціонують в умовах змішаної невизначеності і на основі запропонованої мережі АРМ;

- розроблено методи і алгоритми оцінювання, моделювання і прогнозування стану атмосферного повітря в зоні ВС (ВФ) в умовах стохастичної невизначеності;

- розроблено **комплекс** моделей еколого-економічного управління в умовах невизначеностей, нестабільності і ризиків, а саме: динамічна модель управління ВС в умовах невизначеностей, ризиків і з урахуванням нелінійності процесів; інтегральна нелінійна динамічна модель, а також стохастична еколого-економічні моделі ВС; узагальнена модель динаміки і структура інтегрованої інтелектуальної системи моніторингу і управління безпекою ВС; модель впливу інноваційних технологій на ВС з урахуванням синергізму систем для різних умов взаємодії підсистем; динамічна модель управління ризиками в разі змішаної початкової

інформації; моделі і алгоритм роботи гібридних інтелектуальних систем, що функціонують в умовах змішаної невизначеності і дозволяють комбінувати традиційну кількісну інформацію з якісною важкоформалізуємою інформацією у вигляді лінгвістичних і нечітких змінних; моделі, принципи побудови і алгоритми прийняття рішень в системі діагностики кризового стану ВС; модель, методика і алгоритми формування інтелектуальної системи управління екологічними ризиками, а також підхід до рішення проблеми моделювання ризиків при багатокритеріальній оптимізації в умовах невизначеності;

дістали подальшого розвитку:

- узагальнена модель еколого-економічного управління виробничо-транспортними комплексами ВФ для СЕЕМ у вигляді граф-структур і матричного білінійного диференціального рівняння, яке включає як локальну, так і координуючу управляючу змінну;

- дослідження проблеми охорони атмосферного повітря для системи еколого-економічного моделювання і моніторингу (СЕЕМ), постановка і вирішення завдання моделювання і прогнозування атмосферних процесів в зоні ВФ в умовах стохастичної невизначеності;

- метод моделювання динаміки технологічних виробничих процесів (ТВП) на основі інтегрального оператора і в умовах стохастичності параметрів та запропонованого простого підходу до вибору початкового наближення при нелінійній апроксимації, із застосуванням розробленого програмного пакету і методу вирішення інтегральних рівнянь Фредгольма I роду;

- моделі еколого-економічного управління найбільш екологічно небезпечного на ВФ процесу сушки продуктів збагачування, де існуючі підходи не дають задовільних результатів. Запропонований в роботі гібридний регулятор забезпечує ефективне функціонування процесу в умовах нечіткої інформації;

- експертна система управління ТП з нечіткою базою знань як блок прийняття рішень в АРМ ВФ з діалоговою генерацією дискретної функції приналежності і формуванням нечіткої бази знань по технологічних ситуаціях.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у тому, що запропоновані концептуальні положення, методологічні принципи і теоретичні засади побудови моделей і систем інформаційних технологій еколого-економічного моделювання і управління знайшли практичне використання в процесі управління техногенними виробничо-економічними системами в умовах нестабільностей, а саме на підприємствах: ВАТ «Алчевський металургійний комбінат», ВАТ ХК «Луганськтепловоз», ДП «Вугілля України», ДП «Свердловантрацит», Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, а також в навчально-науковому процесі Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля Міністерства освіти і науки України.

Запропоновані автором методологія ЕЕУ ВС, яку засновано на узагальненні класичних підходів до моделювання процесів управління економічними системами, і комплекс економіко-математичних моделей дозволяють підвищувати обґрунтованість та соціально-економічний та інноваційний ефекти прийняття управлінських рішень на промислових техногенних підприємствах. Загальний ефект від впровадження результатів дисертаційного дослідження становить 9 млн. 516 тис. грн. на рік, що підтверджується відповідними актами та довідками.

Особистий внесок здобувача. Всі наукові результати дисертаційної роботи були одержані автором самостійно (за останні 10 років). З наукових праць, які опубліковано у співавторстві, використано лише ті, що отримані в результаті індивідуальних досліджень. Дисертація не містить матеріалів кандидатської дисертації та докторської дисертації, за якою отримано науковий ступінь доктора технічних наук.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи обговорювалися та знайшли схвалення на I Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми економічного ризику: аналіз та управління» (Київ: КНЕУ, 1998 р.), 4 Міжнародній науковій конференції «Проблеми економічної інтеграції України в ЄС: інвестиційні ас-

пекти» (Форос, 1999р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Економіко-математичне моделювання і інформаційні технології в ринковій економіці» (Луганськ, 2000р.), V Всеукраїнській науково-методичній конференції «Економічна кібернетика: проблеми методології та підготовки фахівців» (Київ: КНЕУ, 2000р.), II Міжнародній конференції «Математичні моделі та інформаційні технології в соціально-економічних та екологічних системах» (Луганськ, 2001р.), Міжнародній конференції «Екологія і безпека життєдіяльності – 2002» (Затока, Одеська область, 2002 р.), VII Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми економічної кібернетики» (Запоріжжя, 2002 р.), VIII Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми економічної кібернетики», (Алушта, 2003 р.), IX Міжнародній науково-практичній конференції "Університет і регіон" (Луганськ, 2003 р.), Міжнародній науково-практичній конференції „Моделі та інформаційні технології в управлінні соціально-економічними, технічними та екологічними системами” (Луганськ, 2005 р.), X Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи інноваційного розвитку економіки» (Алушта, 2005 р.), Науково-практичній конференції «Сучасні моделі і методи прогнозування соціально-економічних процесів» (ПСЕП-2006) (Київ, 2006.), XI Всеукраїнській науково-практичній конференції „Проблеми економічної кібернетики” (Алушта, 2006 р.), 5 Міжнародній науково-практичній конференції «Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку» (Краматорськ, 2007 р.), Міжнародному симпозиумі по екологічній безпеці (Одеса, 2007 р.), Науково-практичній конференції «Комп’ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті» (Кривий Ріг, 2007 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Иновационные технологии в экономике, управлении и образовании» (Москва, 2008 р.), Міжнародній науковій конференції «Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту» (ISDMCI 2008) (Євпаторія, 2008), XIII Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми економічної кібернетики» (Партевіт, 2008 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 77 наукових і навчально-методичних праць загальним обсягом 181,76 д.а., з яких особисто автору належить 77,42 д.а., у тому числі 2 одноосібні монографії, 5 монографій у співавторстві, 31 стаття в наукових фахових виданнях, 29 публікацій матеріалів конференцій, 6 навчальних посібників. В авторефераті наведено список 42 основних опублікованих автором робіт за темою дисертації.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, восьми розділів, висновків, 7 додатків і списку використаних джерел з 281 найменувань. Роботу викладено на 356 сторінках. Текст містить 76 рисунків, 15 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету, задачі, предмет, об'єкт і методологію дослідження, наукову новизну, теоретичну і практичну значимість роботи.

В першому розділі «Методологія еколого-економічного моделювання і управління виробничо-економічною системою в умовах нестабільної економіки» розглянуто загальну характеристику сучасних умов функціонування виробничо-економічних систем, концепцію еколого-економічного управління виробничою системою в умовах нестабільної економіки, промислове підприємство безперервного типу виробництва як об'єкт ЕЕМУ, моделювання транспортної підсистеми промислового підприємства в системі ЕЕМУ, еколого-економічне управління промисловим підприємством і його інтелектуалізацію, питання автоматизації еколого-економічного управління промисловими підприємствами (на прикладі ВФ), моделювання і сучасні інформаційні технології в соціально-економічних і екологічних системах, проблему нелінійного аналізу процесів у виробничо-економічних системах з хаотичною динамікою.

Загальну характеристику еколого-економічної стану динаміки функціонування техногенних промислових підприємств (ТПП) Луганської області за останні 10 років наведено на рис. 1, 2, 3, а обсяги викидів забруднень в НПС стаціонарними джерелами зокрема в 2007р.

наведено на рис. 4 (Експрес-випуск., №10/2-08/2858 від 26.03.2008 р. – Головне управління статистики у Луганській області). При цьому відзначимо, що на виконання природоохоронних заходів було використано 47,7 млн. грн. В середньому на виконання одного заходу було витрачено 2,5 млн. грн. Зниження викидів в навколишнє середовище на 1 т. коштувало підприємствам в середньому 1,9 тис. грн.

В умовах трансформації економіки і переходу до ринкових стосунків функціонування і розвиток виробничих систем (ВС, підприємств) характеризуються нестабільністю, нелінійністю і динамічністю основних показників і параметрів, а також тяжкими впливами техногенних промислових підприємств на НПС. Все це зумовлює застосування для управління підприємством нових еколого-економічних моделей і інформаційних технологій, які мають бути реалізовані з обліком «НІ – » і «БАГАТО - » чинників. При високій динамічності і нестабільності зовнішнього середовища виникає необхідність вживання методів і підходів нової науки управління, що концентрує свою увагу на теорії складних систем і нелінійної динаміки, за допомогою якої складні системи управління можуть ефективно справлятися з невизначеністю і швидкими змінами.

Узагальнена синергетична модель управління динамікою нелінійної ЕЕС з урахуванням стохастичності і хаотичності поведінки може бути представлена у вигляді системи диференціальних рівнянь:

$$\dot{x}_i = \left[\lambda_i \xi_i(t) x_i(t) \left[X_i^0 \pm \sum_{j=1}^n a_{ij}(t) \prod_{k=1}^j x_k(t) \right] + \sum_{l=1}^3 d_{il} \frac{\partial^2 x_i}{\partial r_l^2} + w_i \right] + b_i u_i(t), \quad i = \overline{1, n}, \quad \bar{x}_i(0) = x_{i0}, \quad (1)$$

Така узагальнена модель дозволяє також урахувати той факт, що як ризик, так і рівень безпеки мають свою динаміку і є стохастичними процесами.

Використовуючи методіку системного підходу до аналізу ВС з урахуванням основних чинників детермінованої, стохастичної і нечіткої природи, що визначають еволюції системи, запишемо рівняння виходу і полягання в наступному вигляді:

– рівняння виходу:

$$\bar{Y}(t) = F[K(t), L(t), I_h, \tau, CC, U, \xi, P_r],$$

– рівняння стану основного і допоміжного виробництва:

$$\begin{aligned} \dot{K}_i &= f_k(K_i, L_i, I_h, \tau, T_\tau, U, S, \xi); \quad \dot{L}_i = f_L(K_i, L_i, I_h, \tau, T_\tau, U, S, \xi); \\ \dot{I}_{hi} &= f_I(K_i, L_i, I_h, \tau, T_\tau, U, S, \xi); \quad \dot{S}_i = f_S(K_i, L_i, I_h, \tau, T_\tau, U, S, \xi); \\ \dot{\tau}_i &= f_\tau(K_i, L_i, I_h, \tau, T_\tau, U, S, \xi), \end{aligned} \quad (3)$$

Відзначимо, що в аналізованих рівняннях переважна більшість коефіцієнтів, функцій і операторів є принципово нелінійними типу стрибка (які зазвичай можуть привести до нестійкого або хаотичного характеру еволюції системи).

У дисертаційній роботі розглянуто варіанти завдання оптимального управління ВС на основі запропонованої еколого-економічної моделі і інтегрального критерію ефективності, зокрема з урахуванням в моделі динаміки ВС запізнювання інвестиційних потоків. Запропоновано також нелінійну динамічну модель системи при логістичному характері зміни ресурсу L . В роботі представлено вирішення проблеми створення системи еколого-економічного моделювання і управління підприємством, модель якого описана в загальному вигляді, і управління полягає у визначенні вектора компонент схвалюваних еколого-економічних рішень, що забезпечує безпечне функціонування і розвиток підприємства. Запропонована інтегрована система еколого-економічного моніторингу і управління безпекою ВС включає в свою структуру підсистему інтелектуального управління, підсистему підтримки ухвалення рішень,

підсистему спостережень і вимірів, підсистему обробки інформації, підсистему економіко-екологічного моніторингу, підсистему управління економічною безпекою. Враховуються наступні потоки (змінні): змінні ресурсів, змінні інформації, управлінські змінні, стохастичні збурюючі змінні, змінні погроз і небезпек (як зовнішніх, так і внутрішніх), змінні забруднення, поведінкові змінні і ін. Проведено аналіз нелінійних моделей процесів у виробничо-економічних системах з хаотичною динамікою з врахуванням взаємозв'язків підсистем і варіантів моделей конкуренції між ВС.

В розділі 2 «Економіко-математичне моделювання і управління виробничо-економічною системою в умовах невизначеності і ризиків» запропоновано динамічну модель управління трансформаційною економікою в умовах невизначеностей ризиків, інтегральну нелінійну динамічну еколого-економічну модель ВС, нелінійну стохастичну еколого-економічну модель управління ВС, моделювання впливу нових (інноваційних) технологій на виробничо-економічну систему, динамічне моделювання і управління ризиками в умовах змішаної інформації, модель управління еколого-економічною безпекою підприємства в умовах нестабільності.

Ефективність функціонування, зростання і розвитку ВС багато в чому залежить від рівня і інтенсивності вживання сучасних нових технологій (НТ) (інформаційних, інноваційних, наукоємних, конкурентоздатних і тому подібне). Хоча у ряді наукових робіт досліджуються питання моделювання розвитку складних економічних систем, даній проблемі приділено незаслужовано недостатню увагу. У простому випадку вплив НТ на розвиток ВС можна виразити, ввівши явну залежність виробничої функції від часу, тобто $Y(t) = F[x(t), t]$.

Враховуючи те, що відносні темпи приросту випуску ВС за рахунок дії тільки НТ значно менше природних відносних темпів приросту, викликаних приростом ресурсів, маємо наступне диференціальне рівняння розвитку:

Синергетичну нелінійну модель динаміки розвитку керованої ВС в умовах конкурентної стратегії для випадку двох конкуруючих економічних структур можна представити у вигляді наступної системи рівнянь (без врахування просторового розподілу змінних)(при $k=0,1,2,\dots$):

$$\begin{aligned} x_1(k+1) &= \left[\xi_1(k) \tilde{\delta}_1(k) \left(1 - \sum_{j=1}^2 \hat{a}_{ij}(k) \tilde{\delta}_j(k) \right) + w_1(k) \right] + u_1(k), \\ x_2(k+1) &= \left[\xi_2(k) x_2(k) \left(1 - \sum_{j=1}^2 a_{ij}(k) x_j(k) \right) + w_2(k) \right] + u_2(k). \end{aligned} \quad (8)$$

Динамічне моделювання і управління ризиками в умовах змішаної інформації.

Моделі процесів ВС в екстремальних умовах і, зокрема, в умовах перехідної економіки є нелінійними багатовимірними динамічними рівняннями, залежними від вектора спостережуваних, контрольованих (керованих) і невизначених (у тому числі стохастичних і розмитих) параметрів. За величинами компонент вектора параметрів d можна визначити зони ризику і катастроф. Поведінку вказаних систем можна визначити парюю: $P = \langle \text{ФПС}, \text{ПП} \rangle$, де ФПС — фазовий простір станів, в якому досліджуються фазові портрети системи (динаміка), а ПП — простір параметрів. У ПП потрібно визначити біфуркаційні діаграми, множину катастроф і ударні хвилі (тобто кордони дивних атракторів). Для вирішення завдання управління в умовах змішаних невизначеностей потрібне виконання наступних процедур: аналіз і обробка економічних часових ризиків, ідентифікація, визначення множини катастроф, оцінка і прогнозування контрольних параметрів і ухвалення економічних рішень. Ступінь складності системи управління і ухвалення рішень в ризикології залежить від рівня інформаційної визначеності, а її якість є вищою при врахуванні змішаної невизначеності: стохастична, множинна

і нечітка. Узагальнену модель еколого-економічного процесу можна представити як оператор $F_0: U \times W \rightarrow X$, а моделі спостережень як:

$$F\{\tilde{N}1\}: X \times V_X \rightarrow Y, F\{\tilde{N}2\}: C \times V_C \rightarrow \tilde{C},$$

$$u = \text{Arg max}_w M_w \{ \mu_d(x, w) \} = \text{Arg max}_{u \in U} M_w \{ \mu_{X_0}(F_0(u, w)) \cdot \mu_{V_0}(u) \cdot \mu_{G^*}(g) \} \quad (9)$$

Модель управління еколого-економічною безпекою підприємства в умовах нестабільності. Забезпечення і управління безпекою (економічною, екологічною, технологічною, інформаційною і ін.), безризикового функціонування і розвитку економічних систем, зокрема, промислових підприємств різного масштабу в умовах нестабільної зовнішньоекономічної, політичної середовища, глобалізації і тому подібного є актуальною проблемою. Складність вирішення даної проблеми полягає ще і в тому, що будь-яка ВС з одного боку є активною системою, а з іншого – має в цілому нестабільне зовнішнє середовище, обумовлене стохастичними і невизначеними чинниками. Слід також підкреслити важливість вирішення даної задачі як комплексної еколого-економічної проблеми. У роботі розглянуто питання моделювання і еколого-економічного управління вказаними процесами з позицій теорії систем, методів нелінійної динаміки і теорії ризиків і безпеки та ін. Зокрема, динамічну модель, яку засновано на потоках знань і фінансів, можна представити як:

$$\begin{aligned} \frac{d\tau_i}{dt} &= \alpha_1 \tau_i M_i + \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^n \beta_{1k} \tau_k - \gamma_1 \tau_i + \xi_{1i} + u_{1i} \\ \frac{dM_i}{dt} &= \alpha_2 \tau_i M_i + \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^n \beta_{2k} M_k - \gamma_2 M_i + \xi_{2i} + u_{2i}, \end{aligned} \quad (10)$$

В розділі 3 «Інтеграція і інтелектуалізація процесів економіко-математичного моделювання і управління ВС» розроблено концепцію, принципи створення і структуру інтегрованих інтелектуальних комп'ютеризованих систем управління, здійснено синтез інтегрованої автоматизованої системи організаційно-економічного і екологічного управління, представлено автоматизацію оперативного планування і диспетчерського управління ВС, інтегровану систему еколого-економічного моніторингу, управління і прийняття рішень, інтелектуального управління в ІАСУ ПС в умовах змішаної невизначеності, інтелектуальну систему підтримки прийняття рішень щодо діагностики кризового стану ВС, інтелектуальну систему моделювання і управління еколого-економічними ризиками, інтегральну модель інтелектуального управління виробничо-економічною системою, заснованої на знаннях, нечітку модель ВС в умовах корпоративного управління.

Розроблена інтегрована інтелектуальна комп'ютеризована система (системи типу ІКС-"X") є інформаційною системою, побудованою на основі принципів системного підходу і концепції 4-х "І", тобто з максимальною інтеграцією, інтелектуалізацією, індивідуалізацією і єдиною інформаційною базою, принципом максимального обліку «НЕ-» і «БАГАТО-» синтезу чинника, а також максимально можливою екологізацією виробничих процесів (тобто на основі концепції "4-х "І" + 2"). Системи типу "X" відносяться до класу великих і складних логістичних систем.

Основними напрямками інтеграції підсистем в системі "X" є наступні: інтеграція баз даних і знань і створення єдиного банку даних з розподіленою обробкою; технічна інтеграція і створення неоднорідної локальної інформаційно-комп'ютерної мережі АРМ і робочих станцій; математична, алгоритмічна і програмна інтеграція по рівнях ієрархії.

Основними напрямками і рівнями інтелектуалізації в системі є наступні: інтелектуалізація АРМ всіх рівнів; інтелектуалізація на основі активних експертних систем із змішаною базою знань, у тому числі з нечіткою базою знань; інтелектуалізація інтерфейсів програмних інструментів і систем; інтелектуалізація задач контролю і діагностування кризового стану ВС та ін.

Для вирішення всіх завдань, поставлених в роботі, в комплексі, необхідно здійснити синтез ІАСУ як логістичної системи ЕЕУ ВС.

Усі АРМ підсистеми організаційно-економічного управління об'єднані в локальну інформаційну мережу, яка з локальною мережею нижнього і середнього рівнів утворює спільну інформаційну мережу підприємства. Однією з важливих тут є підсистема екологічного моніторингу, яка виконує функції контролю за забрудненням атмосфери, води і ґрунту, враховує шкідливі викиди, що підлягають контролю з боку природоохоронних органів, формує базу даних по екологічних питаннях, автоматизує підготовку документів статистичної звітності, контролює виконання плану заходів щодо вдосконалення техніки і технології і підвищення екологічної безпеки. Структуру автоматизованої системи організаційно-економічного управління утворюють АРМ директора, головного інженера, економіста, бухгалтерської служби, головного механіка, головного енергетика, відділу кадрів, маркетолога, еколога і служби АСОЕ.

Для створення ІАСУ ОФ доцільно розглядати її як складову частину логістичної системи, що містить автоматизовану систему організаційно-економічного і екологічного управління з підсистемами менеджменту і екологічного моніторингу, підсистему оперативного диспетчерського управління, а також систему управління виробничо-транспортним комплексом. Розроблено вимоги і функції локальної комп'ютерної мережі АРМ для ВС, на основі яких запропоновано її узагальнену функціонально-інформаційну структуру, що дозволяє створити інтегровану АСОЕ і ЕУ для ВС в цілому.

Основним принципом, що закладений в основу розробки АСОЕ і ЕУ, є програмно-технічна і інформаційна інтеграція і інтелектуалізація процесів ухвалення управлінських рішень на базі сучасних інформаційних технологій і, зокрема, локальної мережі АРМ. Для управління складними процесами виробничо-транспортного комплексу обґрунтовано необхідність і важливість вживання гібридних інтелектуальних регуляторів для ТП і інтелектуальних АРМ на основі нечіткої бази знань для верхніх рівнів управління ВФ у СЕЕМ.

Розроблено методикку створення гібридних інтелектуальних систем, що функціонують в умовах змішаної невизначеності і дозволяють комбінувати традиційну кількісну інформацію з якісною важкоформалізуємою інформацією у вигляді лінгвістичних і нечітких змінних. Розроблено принципи побудови і алгоритми ухвалення рішень в системі діагностики кризового стану ВС. Запропоновано концепцію, методикку і алгоритми формування інтелектуальної системи моделювання і управління екологічними ризиками.

Відзначимо, що еколого-економічне управління є складною багаторівневою системою стосунків суб'єктів господарювання між собою і з вищими органами. Інтегрована еколого-економічна система представлена на рис. 7.

Промислові підприємства відносяться до класу складних виробничо-економічних систем, які в процесі свого цілеспрямованого функціонування знаходяться в динаміці і схильні до дій як з контрольованих, так і з неконтрольованих причин, тобто стан ВС з часом зазнає ті або інші зміни. Тому необхідною є організація контролю і діагностування з метою досягнення ВС нормального (бажаного) функціонування з врахуванням економіко-екологічних параметрів. Для підвищення ефективності і якості діагностування складних систем, до яких і відносяться ВС, необхідно створити інтелектуальні і інтегровані комп'ютерні системи, засновані як на традиційних методах, так і на нових інформаційних технологіях. На основі набору правил будується матриця нечітких стосунків.

Представлена інтегрована система і стратегія управління екологічним природокористуванням в умовах перехідної економіки і ринкових стосунків базується на екологічному моніторингу, менеджменті і включає такі елементи інфраструктури, як екологічний маркетинг і

екологічний аудит. У даному розділі також запропоновані функціональна структура і алгоритм розмити - нейронної системи (гібрид) для управління багатовимірним промисловим об'єктом в реальному часі. Така система може бути використана, наприклад, в системі автоматизації управління технологічним процесом у виробничій системі.

В розділі 4 «Моделі оптимізації в еколого-економічному управлінні ВС» розроблено принципи вибору і формування складних критеріїв управління і ухвалення рішень, узагальнений технологічно-економічний і екологічний критерій управління ВС, локальні критерії управління ВС, критерії управління ВС з типовими технологічними процесами, здійснено оптимізацію управління в системі еколого-економічного моніторингу, еколого-економічне моделювання і оптимізацію водокористування в техногенному регіоні, вирішено проблему моделювання динаміки ризику при багатокритеріальній оптимізації і в умовах невизначеності.

Проблема розробки системи еколого-економічного моделювання, управління і ухвалення рішень характеризується багатоаспектністю і ієрархічністю. Тому для її реалізації є необхідним залучення теорії і методів сучасних інформаційних технологій, у тому числі створення інтегрованих автоматизованих систем на основі інформаційно-обчислювальних мереж, інтелектуальних АРМ, а також методів адаптивного і інтелектуального управління технологічними процесами в реальному масштабі часу на базі комплексу технологічно-економічних і екологічних критеріїв.

Принципи вибору і формування складних критеріїв управління і ухвалення рішень. У задачах управління і ухвалення рішень для ВС критерій якості описується в наступному вигляді: $F[x, u, p, a, w, d] \rightarrow \text{extr}$.

Оскільки система, що розробляється, є тривірневим інтегрованим комплексом, що складається з автоматизованих підсистем організаційно-економічного, диспетчерського управління процесами переробки вугілля, вона реалізується на основі інформаційно-обчислювальної мережі АРМ верхніх рівнів з єдиною базою даних і знань і локальних регулювальників процесів.

Узагальнений технологічно-економічний і екологічний критерій управління ВС. Всі часткові критерії управління окремими процесами і виробництвами можуть мати технологічний характер, але не суперечити загальносистемному критерію. При такому підході до формування критерію концепція управління зводиться до наступного: 1) формується критерій управління по змінних значеннях технологічних, економічних і екологічних параметрів; 2) оптимізується виробнича діяльність фабрики за сформованим критерієм управління; 3) контролюються еколого-економічні параметри, і при перевищенні допустимих норм приймаються заходи щодо зниження концентрації шкідливих речовин шляхом зниження продуктивності, оптимізації режимів роботи локальних процесів та ін.; 4) виконується інтегральний облік викидів забруднюючих речовин з початку року, і при необхідності вводиться корекція на допустиму їх поточну концентрацію; 5) контролюються поточні значення концентрації шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу, не допускаючи перевищення їх граничних значень, наприклад, шляхом зміни уставок.

У роботі запропонований інтегральний критерій ЕЕУ, який враховує умови перехідної і ринкової економіки, а також витрати з метою досягнення екологічної чистоти у вигляді функціоналу

$$\forall t \geq t_0; x_0 \in X; \Phi_0(t, x_0) = \int_t^T \Phi(\tau, x_0) d\tau \rightarrow \max.$$

Для оперативного управління ВС необхідною є розробка еколого-економічного критерію управління (ЕЕК), що враховує екологічну безпеку і економічну доцільність роботи. Найбільш ефективним способом такий критерій можна реалізувати у складі ІАСУ, що містить підсистему екологічного моніторингу, управління і прийняття рішень щодо екологічної

безпеки і економічної ефективності як однієї з основних підсистем. ЕЕК повинен враховувати зміни в економіці, пов'язані з трансформацією і переходом до ринкових відносин, їх перехідних форм, зокрема – необхідність перебудови технологій до вимог ринку, що змінюються, в частці показників якості.

На прикладі реальних даних ЦВФ “Луганська” показано, що запропонований загальносистемний критерій має екстремум – максимум, що дрейфує при зміні зольності концентрату залежно від збагаченості вугілля і обсягів викидів забруднюючих речовин.

У роботі також запропоновано динамічну модель оптимального управління в системі еколого-економічного моніторингу ВС і підхід до вирішення проблеми моделювання при багатокритеріальній оптимізації в умовах невизначеності і ризиків.

В розділі 5 «Еколого-економічне моделювання і планування транспортних потоків ВС» пропонується автоматизація планування і управління транспортною системою ВФ, модель управління внутрішніми транспортними потоками, еколого-економічного управління виробничо-транспортними потоками ВС. Важливими завданнями для ефективного функціонування ВФ в СЕЕМ є вирішення завдань обліку, оптимального планування і управління її транспортними потоками (вхідний - залізничний транспорт і пульпопровід, внутрішній, - конвеєрний і трубопровідний, вихідний - залізничний і автомобільний) із застосуванням теорії системного аналізу, економіко-математичних і екологічних методів і засобів сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій. ЕЕУ транспортними потоками ВФ в умовах функціонування і реалізації СЕЕМ є досить складною проблемою. Основною підсистемою ВФ, яка координує завдання планування і управління транспортними потоками, є АСОДУ.

У даному розділі розглянуто питання аналізу, обліку, моделювання, планування і оптимізації вказаних потоків як основних об'єктів для ІАСУ, що синтезується, на ВС. Крім того, розроблено інформаційне і програмне забезпечення процесів вирішення функціональних завдань, яке представлено в узагальненій організаційній структурі транспортної підсистеми "Транспорт" ВФ. Зокрема, розроблено програмне забезпечення АРМ диспетчера по транспорту ВФ, що включає: інтерфейс, інформаційно-довідкову підсистему, підсистему "Транспортний і екологічний облік", блок моделювання і планування, блок ухвалення оперативних рішень.

На основі теорії систем масового обслуговування в роботі представлено укрупнену і в той же час досить універсальну модель функціонування транспортного вузла. Запропонована імітаційна модель стала основою програмного забезпечення автоматизації диспетчерської служби. Вона дозволяє передбачити із заданою точністю і надійністю як стан системи в найближчому майбутньому, так і визначити її довготривалі експлуатаційні характеристики. Програмне забезпечення передбачає можливість введення змінених значень і облік таких характеристик, як вартість енергоресурсів, ціни на сировину і готову продукцію, вартість роботи транспортної системи і тому подібне. Це дозволяє обрати економічно оптимальний варіант ухвалення оперативного рішення і модернізації виробництва ВС, включаючи транспортну підсистему.

На основі продукційного підходу моделювання знань створено блок бази знань для програмного забезпечення АРМ оператора по внутрішньому транспорту, що дозволяє отримати варіанти рішень в різних ситуаціях важко формалізуємої інформації. Використання понять «Операційні модулі» (блоки перетворення в складних неоднорідних системах) і «потоки» дозволяє отримати узагальнену модель ЕЕУ виробничо-транспортним комплексом для СЕЕМ у вигляді граф-структур і матричного білінійного диференціального рівняння, яке включає як локальну, так і координуючу змінну, що управляє.

В розділі 6 «Моделювання і прогнозування стану атмосфери в зоні промислового підприємства» розроблено сучасні парадигми моделювання і моніторингу системи “Людина – Навколишнє середовище” в техногенному регіоні, математичну модель динаміки поширення домішки, основні підходи до математичного моделювання стану навколишнього сере-

довища в околиці ВС, модель екосередовища як керованого марківського процесу і його прогнозування.

У дисертації проведено дослідження проблеми охорони атмосферного повітря в СЕЕМ і поставлено завдання комп'ютерного моделювання і прогнозування атмосферних процесів в зоні ВФ в умовах стохастичної невизначеності, які описуються випадковими динамічними моделями. Розроблено програмне забезпечення для моделювання і прогнозування на основі розгляду стану екологічного середовища як керованого марківського процесу. Розроблено програмний пакет для довгострокового прогнозу стану екологічного середовища на основі моделі розподіленого лага з автокорельованими помилками. Дана модель враховує динаміку як в детермінованій складовій, так і в її стохастичній частці.

В розділі 7 «Моделі оперативного планування і управління технологічними процесами ВС» розроблено моделі виробничих процесів (ВП), економіко-математичну модель процесів збагачення, збагачення в умовах невизначеності, моделі еколого-економічного управління процесом сушки вугілля.

Отримано моделі технологічних процесів ВФ з урахуванням екологічних параметрів, на основі яких розроблено комп'ютерну систему евристичного технологічного вибору варіанту схеми. Розроблено також програмне забезпечення по сировинній і товарній базі даних, що забезпечує вибір оптимального режиму збагачення і реалізації. Порівняння фактичних і отриманих розрахункових даних показало адекватність математичних моделей ВП і реальних процесів. Розроблено метод моделювання динаміки ВП на основі інтегрального оператора і в умовах стохастичності, який є основою вирішення багатьох науково-інженерних завдань. Результати моделювання перевірені за допомогою комп'ютерного експерименту на основі реальних даних. Проведений аналіз проблеми управління процесом сушки як найбільш екологічно несприятливого на ВФ довів незадовільність існуючих підходів. Розроблено моделі еколого-економічного управління ним в умовах нечіткої інформації з використанням розробленого в роботі гібридного регулятора.

В розділі 8 «Реалізація підсистем інтегрованої системи еколого-економічного моделювання і управління» представлено підсистеми і елементи інтегрованої комп'ютеризованої системи управління (ІКС) ББУ виробничими системами на прикладі вуглезбагачувальної фабрики і її інтелектуалізації як одного з техногенно небезпечних, але економічно важливих об'єктів. Представлено реалізації деяких розроблених підсистем ІАСУ для СЕЕМ, які знайшли реальне промислове використання при проектуванні, створенні і впровадженні ІАСУ на ТПП Донбасу. Запропоновано структуру типового АРМ в СЕЕМ.

Розроблено також програмне забезпечення основних АРМ економічного і екологічного призначення в мережевому варіанті з урахуванням вказаних типових блоків, а саме: Автоматизоване робоче місце інженера-еколога ВФ, Пакет програмного забезпечення АРМ маркетингових досліджень на ВФ, а також ПЗ наступних АРМ: АРМ бухгалтерської служби, АРМ планово-економічної служби ("АРМ-П"), АРМ механічної служби, АРМ енергетичної служби, АРМ "Кадри" і ін. Розроблені також «Пакет комп'ютерного моделювання і планування ТС, сировинної і товарної баз даних ВФ для СЕЕМ» і експертно-раджувальної системи управління ТП з нечіткою базою знань, дозволяє приймати ефективні управлінські рішення в умовах розмитих інформаційних обставин.

У додатках роботи представлено деякі важливі питання для обґрунтування отриманих результатів і показана ефективність вживання інформаційних технологій для еколого-економічного моделювання, прогнозування і автоматизованого управління, а саме, представлені наступні результати: ефективність інтелектуалізації і нечіткого управління виробничими процесами, оцінки екологічної ефективності автоматизації управління процесами вуглезбагачення, оцінка впливу автоматизації транспортних процесів на зниження рівня забруднення навколишнього природного середовища, результати комп'ютерного моделювання (планування) роботи транспортної системи ВС, результати динамічного моделювання і прогнозування стану атмосфери в зоні промислового підприємства і їх комп'ютерна реалізація.

ВИСНОВКИ

Проблема розробки і створення інтегрованих інтелектуалізованих комп'ютеризованих систем управління і прийняття еколого-економічних рішень для ВС є актуальною науково-технічною проблемою.

Дисертаційне дослідження містить постановку і методологічне вирішення нової важливої для України науково-практичної проблеми – моделювання і розробки інформаційних технологій еколого-економічного управління виробничою системою, що функціонує в умовах нестабільного, невизначеного і ризикового (небезпечного) зовнішнього і внутрішнього середовища. В роботі в межах вирішення даної проблеми відповідно до цілей та завдань отримано наступні результати: комплекс нових ЕММ; концепції і принципи еколого-економічного моделювання і управління в інтегрованих автоматизованих інтелектуальних системах управління виробничо-транспортними комплексами ВФ і прийняття рішень в системі екологічного моніторингу за відсутності повної інформації, її розпливчатості і невизначеності; комплексні еколого-економічні критерії глобального і локального управління і ухвалення рішень для ВС; еколого-економічні і транспортно-виробничі моделі і алгоритми функціонування ВС, у тому числі елементи автоматизованої системи оперативного диспетчерського управління і планування; методи і алгоритми оцінювання, моделювання і прогнозування стану атмосферного повітря в зоні ВС (ВФ) в умовах стохастичної невизначеності; інтегрована автоматизована система еколого-економічного управління ВТК з використанням методів інтелектуалізації і нечітких гібридних регуляторів, що функціонують в умовах змішаної невизначеності і на основі мережі АРМ.

У роботі отримано наступні основні результати:

1. Розглянуто динамічну модель управління ВС в умовах невизначеностей і ризиків з врахуванням нелінійності процесів, а також стохастичну еколого-економічну модель. Запропоновані варіанти вирішення задачі управління.
2. Із загальносистемних і синергетичних позицій розглянуто проблему еколого-економічного моделювання і управління безпекою підприємства в умовах її функціонування в нестабільному і ризиковому (небезпечному) середовищі. Запропоновано узагальнену модель динаміки і структуру інтегрованої інтелектуальної системи моніторингу і управління безпекою ВС.
3. Запропоновано модель впливу інноваційних технологій на ВС з врахуванням синергізму систем для різних умов взаємодії підсистем.
4. Розглянуто питання динамічного моделювання і управління ризиками в разі змішаної початкової інформації.
5. Розроблено концепцію створення і структуру локальної системи еколого-економічного моніторингу промислового підприємства (на прикладі вуглезбагачувальних фабрик) на основі системного підходу і принципів максимальної інтеграції, інтелектуалізації, індивідуалізації, широкого використання сучасних інформаційних технологій і обліку невизначеності, нелінійності, нестаціонарності, нечіткості, а також багатовимірності, багатокристалічності і тому подібне, тобто при обліку «НІ–» і «БАГАТО–» чинників при ухваленні управлінських рішень на всіх рівнях ієрархії.
6. Запропоновано трирівневу декомпоновану структуру управління ВФ як великою і складною системою для створення локальної системи еколого-економічного моніторингу і визначено спрямування процесів інтеграції і інтелектуалізації управління ВФ на основі сучасних інформаційних технологій (комп'ютерних мереж, експертних систем з різною базою знань). Показано, що для створення ІАСУ ВФ доцільно розглядувати її як складову частину логістичної системи, що містить автоматизовану систему організаційно-економічного і екологічного управління з підсистемами менеджменту і екологічного моніторингу, підсистему оперативно-диспетчерського управління, а також систему управління ВТК.
7. Для управління складними процесами виробничо-транспортного комплексу обґрунтовано необхідність і важливість вживання гібридних інтелектуальних регуляторів для ВП і

інтелектуальних АРМ на основі нечіткої бази знань для верхніх рівнів управління ВФ в СЕЕМ; розроблено методику і алгоритм створення гібридних інтелектуальних систем, що функціонують в умовах змішаної невизначеності і дозволяють комбінувати традиційну кількісну інформацію з якісною важкоформалізуємою інформацією у вигляді лінгвістичних і нечітких змінних.

8. Запропоновано концепцію, методику і алгоритми формування інтелектуальної системи моделювання і управління екологічними ризиками. Розроблено принципи побудови алгоритму прийняття рішень в системі діагностики кризового стану ВС.

9. Запропонований спільний принцип формування комбінованих критеріїв управління по всіх рівнях ієрархії відповідно до декомпозиції структури системи ЕЕУ ВС (ВФ), що враховує як економічні, так і екологічні параметри; розроблено загальносистемний узагальнений технологіко-економічний і екологічний критерій управління і прийняття рішень.

10. Показано, що транспортну систему ВС (ВФ) як об'єкт управління доцільно представити як сукупність зовнішньої і внутрішньої транспортних підсистем; розроблено підсистему "Транспорт", що входить до інтегрованої системи ЕЕУ ВФ і забезпечує функції оперативного планування роботи транспортного вузла. На основі продукційного моделювання знань створено базу знань програмного забезпечення АРМ оператора по внутрішньому транспорту.

11. Проведено дослідження проблеми охорони атмосферного повітря (як приклад) і поставлено завдання моделювання і прогнозування атмосферних процесів в зоні ТПП (ВФ) в умовах стохастичної невизначеності, які описуються випадковими динамічними моделями; розроблено програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання і прогнозування на основі розгляду екосередовища як марківського процесу.

12. Отримано математичні моделі технологічних схем і процесів ВФ з врахуванням екологічних параметрів, на основі яких розроблено комп'ютерну систему евристичного технологічного вибору варіанту схеми. Розроблено також програмне забезпечення по сировинній і товарній базі даних, що забезпечує вибір оптимального режиму роботи ВФ.

13. Розроблено метод моделювання динаміки ВП на основі інтегрального оператора І роду і в умовах стохастичності змінних параметрів.

14. Розроблено експертну систему управління ТП з нечіткою базою знань як блоку прийняття рішень в АРМ ВФ, з діалоговою генерацією дискретної функції приналежності і формування нечіткої продукційної бази знань.

15. Запропоновано типовий варіант структури і інтерфейсу інтелектуального АРМ, на базі якого створено програмні оболонки вирішальних АРМ ІАСУ ВФ.

Розроблені в роботі концепції, принципи, моделі і методи знайшли застосування при вирішенні значної кількості практичних завдань.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ монографії:

1. Рамазанов С.К. Инструменты эколого-экономического управления предприятием: [монография] / С.К. Рамазанов. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2008. – 351 с.

2. Рамазанов С.К. Модели эколого-экономического управления производственной системой в нестабильной внешней среде: [монография] / С.К. Рамазанов. – Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2004. – 384 с.

3. Рамазанов С.К. Методы и информационные технологии управления предприятием в условиях нестабильностей: [монография] / С.К. Рамазанов, В.Ю. Припотень. – Луганск: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. – 216 с. (Особистий внесок здобувача: розроблено комплексні моделі динаміки ЕЕУ підприємства, запропоновано рекомендації щодо використання моделей ЕЕУ в процесі прийняття управлінських рішень).

у наукових фахових виданнях:

4. Рамазанов С.К. Интеллектуальная система управления промышленным объектом непрерывного типа / С.К. Рамазанов, Р. Расрас // ВСтник ВУГУ. – Луганськ, 1998. – 1(11). – С. 129-134. (Особистий внесок здобувача: запропонована структуру інтелектуальної системи управління і засіб її реалізації).
5. Ramazanov S.K. A fuzzy-neural system (hybrid) for controlling multivariable industrial object in real time / S.K. Ramazanov, R. Rasras // Вісник СУДУ – 1998. – № 3 (13). – С. 57-62. (Особистий внесок здобувача: запропонований метод побудови гібридного управління промисловим підприємством).
6. Рамазанов С.К. Модели управления производственно-транспортным комплексом в условиях переходной экономики / С.К. Рамазанов // Модели управления в рыночной экономике: (сб. научных тр.). – Донецк: ДонГУ, 1999. – С. 392-395.
7. Рамазанов С.К. Информационные технологии в управлении и принятии решений в системах экономического и экологического мониторинга / С.К. Рамазанов // Зб. наук. праць Східноукраїнського держ. університету. – Луганськ, 1999. – С. 296-303.
8. Рамазанов С.К. Оптимальное управление в системе эколого-экономического мониторинга/ С.К. Рамазанов, В.В. Луцкий // Вісник Східноукр. держ. університету. – Луганськ, 1999. – № 6 (22). – С. 161-167. (Особистий внесок здобувача: метод оптимального еколого-економічного моніторингу і управління).
9. Рамазанов С.К. Моделирование и управление транспортными потоками производственных систем в условиях переходной экономики / С.К. Рамазанов // Вісник Східноукр. держ. університету. – Луганськ, 1999. - № 2 (18). – С. 202 – 207.
10. Рамазанов С.К. Эколого-экономическое моделирование и оптимизация водопользования в регионе / С.К. Рамазанов, Е.И. Гирки, В.В. Луцкий // Вісник Східноукр. держ. університету. – Луганськ, 2000. – № 1 (23). – С. 175-179. (Особистий внесок здобувача: модель і алгоритм оптимізації водокористування).
11. Рамазанов С.К. Динамическая модель управления переходной экономикой в условиях рисков и неопределенностей / С.К. Рамазанов, В.В. Луцкий // Вісник Східноукр. держ. університету. – 2000. – Ч.1, №9(31). – С. 113-115. (Особистий внесок здобувача: концепція побудови динамічної моделі управління).
12. Рамазанов С.К. Моделирование и современные информационные технологии в социально-экономических и экологических системах / С.К. Рамазанов // Вісник СНУ. – 2001. – № 9 (43). – С. 154 – 165.
13. Рамазанов С.К. Интегрированная система эколого-экономического мониторинга, управления и принятия решений / С.К. Рамазанов // Сб. научных трудов ВНУ и Познаньского технического университета. Сер. Экология. – 2002. – № 1. – С. 22-31.
14. Рамазанов С.К. Нелинейное моделирование в социально-экономических системах в условиях риска / С.К. Рамазанов, И.Р. Бузько, О.А. Яковлева // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – Донецк: ДонНУ, 2003. – № 3 (61). – С. 143-149. (Особистий внесок здобувача: модель обліку ризику в моделюванні соціально-економічних систем).
15. Рамазанов С.К. Интеллектуальная система поддержки решений диагностики кризисного состояния промышленного предприятия / С.К. Рамазанов // Новое в экономической кибернетике: (Сб. науч. статей). Сер. "Управление маркетинговым потенциалом предприятия". – Донецк: ДонНУ, 2003. – № 2. – С. 47-55.
16. Рамазанов С.К. Интеллектуальная система моделирования и управления эколого-экономическими рисками / С.К. Рамазанов // Экономическая кибернетика: (международный научный журнал). – 2003. – № 5-6. – С. 65-71.
17. Рамазанов С.К. Модели оптимизации инвестиционных проектов в условиях риска / С.К. Рамазанов // Управління проектами та розвиток виробництва: (зб. наукових праць). – 2003. – № 2. – С. 124-130.

18. Рамазанов С.К. Интегральная нелинейная динамическая эколого-экономическая модель управления / С.К. Рамазанов // Управління проектами та розвиток виробництва: (зб. наукових праць). – 2003. – № 3. – С. 94-100.
19. Рамазанов С.К. Моделирование влияния новых технологий на производственно-экономическую систему / С.К. Рамазанов // Управління проектами та розвиток виробництва: (зб. наукових праць). – 2004. – № 1. – С. 110-118.
20. Рамазанов С.К. Нелинейные эколого-экономические модели производственно-транспортных систем / С.К. Рамазанов // Економічні проблеми адаптації та розвитку вищої школи в умовах ринку: (зб. наукових праць). – Ч. 1, 2004. – С. 53.- 61.
21. Рамазанов С.К. Нелинейная стохастическая эколого-экономическая модель управления предприятием / С.К. Рамазанов // Економіка. Менеджмент. Підприємництво: (зб. наукових праць). – Луганськ: Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, 2003. – № 11. – С. 173-179.
22. Рамазанов С.К. Нелинейные процессы и технологии в экономике / С.К. Рамазанов // Новое в экономической кибернетике: (сб. науч. статей). – Донецк: ДонНУ, 2004. – Вып. 2. – С. 25-29.
23. Рамазанов С.К. Динамика и управление рисками в условиях смешанной неопределенности / С.К. Рамазанов // Новое в экономической кибернетике: (сб. науч. статей). – Донецк: ДонНУ, 2004. – Вып. 4. – С. 15-27.
24. Рамазанов С.К. Вибір моделі управління підприємством в умовах нестабільного зовнішнього середовища / С.К. Рамазанов, О.О. Яковлева // Вісник СНУ ім. В. Даля – 2005. – № 5 (87). – С. 166-169. (Особистий внесок здобувача: принципи вибору моделі управління).
25. Рамазанов С.К. Моделирование и управление эколого-экономической системой в условиях неопределенностей, рисков и нестабильной внешней среды / С.К. Рамазанов // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2006. – № 3 (97). – С. 157-168.
26. Рамазанов С.К. Синергетическая модель управления эколого-экономической безопасностью предприятия в условиях нестабильности / С.К. Рамазанов, Л.Ф. Истомин, В.Ю. Припотень // Вестник ДДМА. – Краматорск: ДДМА, 2007. – № 2 (8). – С. 25-28. (Особистий внесок здобувача: модель и структура системы управління безпекою).
27. Рамазанов С.К. Интеллектуализация эколого-экономического управления безопасностью промышленного предприятия / С.К. Рамазанов // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2007. – № 5 (111). – С. 230-233.
28. Рамазанов С.К. Моделювання в управленні складними системами (на прикладі еколого-економічної системою) / С.К. Рамазанов // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2008. – № 3 (121). – С. 11-15.

за матеріалами конференцій:

29. Рамазанов С.К. Эколого-экономическое моделирование и управление риском катастроф в условиях переходной экономики / С.К. Рамазанов // Проблемы эконом. риска: анализ и управление: Всеукр. НПК, Киев: КНЭУ, 1998 г.: сб. науч. тр. по материалам. – I., 1998. – С. 22-24.
30. Рамазанов С.К. Моделі керування в системах еколого-економічного моніторингу в умовах перехідної економіки / С.К. Рамазанов // Економічна кібернетика: проблеми методології та підготовки фахівців: Всеукраїнська НМК, Київ: КНЕУ, 2000 г.: матеріали – V, 2000. – С. 151 - 164.
31. Рамазанов С.К. Нелинейные технологии в социально-экономических и экологических системах / С.К. Рамазанов // Проблемы экономической кибернетики: Всеукраинская НМК, Запорожье, 2002 г.: тезисы докладов – VII, 2002. – С. 173-174.
32. Рамазанов С.К. Нечеткое и нейросетевое моделирование в управлении производственными системами в условиях переходной экономики / С.К. Рамазанов, Л.А. Мушнина // Проблемы экономической кибернетики: Всеукраинская НМК, Алушта, 2003 г.: тезисы до-

кладов – VIII, 2003. – С. 147-148. (Особистий внесок здобувача: гібридна модель управління для ВС).

33. Рамазанов С. К. Проблема динамики риска при многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности / С.К Рамазанов, В.Ю. Припотень // Проблемы економічної кібернетики: Всеукраїнська НМК, Алушта, 2006 р.: тези доповідей – XI, 2006 – С. 100-103. (Особистий внесок здобувача: динамічна модель ризику в умовах багатьох критеріїв).

34. Рамазанов С.К. Некоторые общие принципы моделирования сложных систем / С.К. Рамазанов // Університет і регіон. Проблеми сучасної освіти: НПК, Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2006 г.: матеріали – XII, 2006. – С. 135-137.

35. Рамазанов С.К. Многокритериальное управление безопасностью предприятия в условиях смешанной неопределенности / С.К Рамазанов // Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку: НПК, Краматорськ, ДДМА, 2007 р.: матеріали – V, 2007. – С. 103-104. (Особистий внесок здобувача: модель многокритеріального управління безпекою підприємства).

36. Рамазанов С.К. Моделирование и управление эколого-экономической безопасностью производства в условиях нестабильности / С.К Рамазанов, В.Ю. Припутень, М.Д. Аптекарь // Межрегиональные проблемы экологической безопасности: симпозиум, Одесса, 19-21 сентября 2007г.: сб. тезисов трудов – 2007 – С. 15. (Особистий внесок здобувача: модель еколого-економічного управління безпекою підприємства в нестабільній середі).

37. Рамазанов С.К. Современные подходы эколого-экономического управления производственной системой в нестабильной среде / С.К Рамазанов // Проблемы экономической кибернетики: Всеукраїнської НМК, 3-5 октября, Львов: ЛНУ им. И. Франка, 2007 г.: тезисы докладов – 2007. – С. 114-116.

38. Рамазанов С.К. Информационные технологии эколого-экономического управления производственной системой в нестабильной среде / С.К. Рамазанов, М.Д. Аптекарь // Инновационные технологии в экономике, управлении и образовании: международная НПК, Москва, 2008 г.: материалы – 2008. – С. 126-131. (Особистий внесок здобувача: запропоновані інформаційні технології ЕЕУ ВС в умовах нестабільної економіки).

39. Рамазанов С.К. Модели эколого-экономического управления активной производственной системой в условиях нестабильности / С.К. Рамазанов // Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту. (ISDMCI 2008): міжнародна наукова конференція, Євпаторія, 2008 р.: збірка наукових праць у трьох томах. – 2008. – Том 2 (частина 2) – С. 47-50.

40. Рамазанов С.К. Интегральная динамическая модель управления техногенным предприятием в нестабильной среде / С.К. Рамазанов // Проблеми економічної кібернетики: Всеукраїнська НМК, Алушта, смт. Партеніт, 2-4 жовтня м. 2008 р.: Тези доповідей – Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», XIII, 2008. – С. 209-211.

в інших виданнях:

41. Воронкова А.Е. Моделювання управління конкурентоспроможністю підприємства: еколого-організаційний аспект: [монографія] / А.Е. Воронкова, С.К. Рамазанов, О.В. Родіонов . – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2005. – 368 с. (Особистий внесок здобувача: повністю глави 2, 4, 5, 7).

42. Современные технологии управления промышленным предприятием / [Воронкова А.Э., Козаченко А.В., Рамазанов С.К., Хлапенев Л.Е.]. – Киев: Лібра, 2007. – 254 с. (Особистий внесок здобувача: п.1.2.2. и розділ 4).

АНОТАЦІЯ

Рамазанов С.К. Моделі і інформаційні технології еколого-економічного управління виробничою системою в нестабільному середовищі. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – Донецький національний університет, Донецьк, 2008.

В дисертаційній роботі поставлена і вирішена важлива, актуальна для економіки і економічної науки України наукова проблема розробки і застосування теоретико-методологічних основ математичного моделювання і систем інформаційних технологій в еколого-економічному управлінні виробничими системами в сучасних умовах нестабільностей, невизначеностей і ризиків. Одержані результати дозволяють стверджувати щодо доцільності і перспективності розглянутих теоретичних питань, щодо практичної цінності розроблених систем управління еколого-економічними системами, які тільки зростатимуть у міру просування України по стабільно цивілізованому шляху економічного і соціального розвитку.

Одержано ряд принципово нових результатів. Показано, що для створення інтегрованої АСУ збагачувальної фабрики доцільно розглядати її як складову частину логістичної системи, що містить автоматизовану систему організаційно-економічного і екологічного управління з підсистемами менеджменту і екологічного моніторингу, підсистему оперативно-диспетчерського управління, а також систему управління виробничо-транспортним комплексом. Запропоновано тривірневу декомпоновану структуру управління ВФ для створення локальної СЕЕМ і визначено напрями процесів інтеграції і інтелектуалізації управління на основі комп'ютерних мереж і експертних систем з різною базою знань; розроблено узагальнену інформаційно-математичну модель у вигляді кортежу з п'яти об'єктів: множини технологій, екологічних і економічних параметрів, методів управління і прийняття рішень і інформаційної бази; розроблено програмний комплекс по сировинній і товарній базам даних, який забезпечить розрахунки оптимальних умов виконання техніко-економічних показників в ланцюзі: «сировина - виробництво - реалізація»; розроблено експертну систему управління ТП, що радить, з нечіткою базою знань з діалоговою генерацією дискретної функції приналежності по всіх можливих технологічних ситуаціях; запропоновано типовий варіант структури і інтерфейсу інтелектуального АРМ, на базі якого створені програмні оболонки вирішальних АРМ в ІАСУ ВФ з функціями розробки рішень для створення СЕЕМ; розроблені вимоги і функції локальної комп'ютерної мережі АРМ, на підставі яких запропоновано її узагальнену функціонально-інформаційну структуру, що дозволяє створити інтегровану АСОЕ і ЕУ.

Практично реалізовано комп'ютерну систему планування і управління на ЦВФ «Комендантська», яка забезпечує ефективну роботу підприємства з урахуванням варіабельності технології, екологічних і економічних чинників. В умовах ЦВФ «Луганська» показано, що запропонований загальносистемний критерій достатньо повно відображає залежність ефективності роботи підприємства від умов, пов'язаних зі збагачуваністю вугілля і обсягами викидів забруднюючих речовин в НПС. Обґрунтовано і вирішено задачу комп'ютерного моделювання і прогнозування атмосферних процесів в зоні ВФ в умовах стохастичної невизначеності.

Реалізація основних положень дисертаційної роботи на практиці дозволила одержати економічний ефект у розмірі 9 млн. 516 тис. грн.

Ключові слова: виробнича система, еколого-економічне управління, економіко-математичне моделювання, системний аналіз, інтелектуалізація, інформаційні технології, змішана невизначеність, принципи «НІ- і БАГАТО- чинників» синтезу.

АННОТАЦИЯ

Рамазанов С.К. Модели и информационные технологии эколого-экономического управления производственной системой в нестабильной среде. Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени доктора экономических наук по специальности 08.00.11 – математические методы, модели и информационные технологии в экономике. – Донецкий национальный университет, Донецк, 2008.

В диссертационной работе поставлена и решена важная, актуальная для экономики и экономической науки Украины, научная проблема разработки и применения теоретико-методологических основ математического моделирования и систем информационных технологий в эколого-экономическом управлении производственными системами в современных условиях нестабильностей, неопределенностей и рисков. Полученные результаты позволяют утверждать о целесообразности и перспективности рассмотренных теоретических вопросов, о практической ценности разработанных систем управления эколого-экономическими системами, которые будут только возрастать по мере продвижения Украины по стабильно цивилизованному пути экономического и социального развития.

Получен ряд принципиально новых результатов и комплекс ЭММ. Это, прежде всего, что касается теоретических разработок: показано, что для создания интегрированной АСУ обогатительной фабрики целесообразно рассматривать ее как составную часть логистической системы, содержащей автоматизированную систему организационно-экономического и экологического управления с подсистемами менеджмента и экологического мониторинга, подсистему оперативно-диспетчерского управления, а также систему управления производственно-транспортным комплексом; предложена трехуровневая декомпозированная структура управления для создания локальной СЭЭМ и определены направления процессов интеграции и интеллектуализации управления на основе компьютерных сетей и экспертных систем с различными базами данных и знаний; разработана обобщенная информационно-математическая модель в виде кортежа из пяти объектов: множества технологий, экологических и экономических параметров, методов управления и принятия решений и информационной базы; разработан программный комплекс по сырьевой и товарной базам данных, обеспечивающий расчеты оптимальных условий исполнений технико-экономических показателей в цепи: «сырье - производство - реализация»; разработана экспертно – советующая система управления ТП с нечеткой базой знаний как блок принятия решений в АРМ ОФ с диалоговой генерацией дискретной функции принадлежности по всем возможным технологическим ситуациям; предложен типовой вариант структуры и интерфейса интеллектуального АРМ, на базе которого созданы программные оболочки решающих АРМ в ИАСУ ОФ для создания СЭЭМ; разработаны требования и функции локальной компьютерной сети АРМ, на основании которых предложена ее обобщенная функционально-информационная структура, позволяющая создать интегрированную АСОЭ и ЭУ. Для синтеза (выбора) программно - аппаратных средств создаваемой локальной информационной сети АРМ ИАСУ ОФ разработана экспертно - советующая система, которая функционирует по принципу многовариантного меню ориентированного выбора и применима также для других промышленных предприятий и фирм.

Из практических результатов следует отметить прежде всего реализованную компьютерную систему планирования и управления на ЦОФ «Комендантская», которая обеспечивает эффективную работу предприятия с учетом вариабельности технологии, экологических и экономических факторов. В условиях ЦОФ «Луганская» показано, что предложенный общесистемный критерий достаточно полно отражает зависимость эффективности работы предприятия от условий, связанных с обогатимостью угля и объемами выбросов загрязняющих веществ в ОПС. В работе нашли также отражение вопросы, связанные с современными направлениями и тенденциями в исследовании сложных эколого-экономических систем, а именно систем, функционирующих в условиях смешанной неопределенности и трудно формализуемой информации о процессах в виде нечеткой информации. Обоснована и решена задача компьютерного моделирования и прогнозирования атмосферных процессов в зоне ОФ в условиях стохастической неопределенности.

Реализация основных положений диссертационной работы на практике позволила получить экономический эффект в размере 9 млн. 516 тис. грн.

Ключевые слова: производственная система, эколого-экономическое управление, экономико-математическое моделирование, системный анализ, интеллектуализация, информационные технологии, смешанная неопределенность, принципы «НЕ-» и «МНОГО-» факторного синтеза.

SUMMARY

Ramazanov S.K. Models and information technologies of ecologo-economic management by the production system in an unstable environment. Manuscript.

Dissertation on competition of scientific degree of doctor of economic sciences on speciality 08.00.11 – mathematical methods, models and information technologies in an economy – the Donetsk national university, Donetsk, 2008.

In dissertation work is put and decided important, actual for an economics and economic science of Ukraine, scientific problem of development and applications of theoretical and methodological bases of mathematical modelling and systems of information technologies in the ecologo-economic management by the production systems in the modern terms of instability, undeterminations and risks. Results of work allow to assert about expedience and perspective of the considered theoretical questions, about the practical value of the developed systems of management by the ecologo-economic systems which will only increase as far as advancement of Ukraine on the stably civilized way of economic and social development.

A row of principle new results are obtained as for theoretical results: it is shown, that for creation of the coal-preparation plant (CPP) integrated to ASC expediently to examine it as component of the logistic system, containing the automated system of management with the subsystems of management and ecological monitoring organizational-economic and ecological, subsystem of operative controlling and also system of management by a production-transport complex. The three levels decomposition structure of the CPP management for creation of local is therefore offered SAM and directions of processes of integration and intellectualizing of management on the basis of computer networks and consulting models with a different knowledge base are obtained; the generalized informative-mathematical model as a cortege from five objects is developed: great number of technologies, parameters ecological and economic, and management methods and acceptance of decisions and informative base. The ecological models of technological charts and the CPP processes taking into account ecological parameters which the computer system of heuristic choice of variant of technological chart is developed on the basis of are got; software on a data-base raw material and commodity, providing the choice of the optimum mode of enrichment and realization, is developed; the developed program complexes on raw material and commodity to the data-bases provide the calculations of optimum terms of executions of technical-economical indexes in a chain: “raw material production – realization”; it is developed the expertly – advising system of the TP management with an unclear knowledge base as a block of acceptance of decisions in AWP CPP, based on the method of creation of consulting models offered before with the dialog generation of discrete function of belonging and forming of unclear products knowledge base on all possible technological situations is developed.

From practical results it should be noted the foremost realized computer system of planning and management on CPP «Komendantskaya», which provides effective work of enterprise taking into account variabilities of technology and ecological and economic factors. In the conditions of CPP «Luhanskaya» it is shown, the offered general system criterion reflecte enough complete dependence of efficiency of work of enterprise on the terms linked for an coal quality and volumes of the troop landing of contaminating matters in OPS. For the transport complex of CPP the computerized system is developed. Realization of substantive provisions of dissertation work in practice allowed to get an economic effect in size of the 9 million 516 thousand of UAH

Keywords: production system, ecological-economic management, economic-mathematical modeling, systems analysis, intellectualizing, information technologies, mixed vagueness, principles of the «NO-» and «MANY-» factor synthesis.

Рамазанов Султанахмед Курбанович
Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора економічних наук

Підписано до друку 20.11.08.	Формат 60x84/16	Папір типографський
Печатка офсетна	Умов. друк. арк. 1,9.	
Тираж 100 прим.	Замовлення №	

Надруковано в типографії ТОВ "Апекс"
м. Донецьк, вул. Челюскінців, 151, 101
тел. (062) 305-39-41