

## ВІДГУК

офіційного опонента

Заслуженого працівника освіти України, доктора технічних наук, професора Рубана Ігоря Вікторовича на дисертаційну роботу Шумової Лариси Олександрівни «Автоматизована система прогнозування аварійних ситуацій великотоннажного хімічного виробництва», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

### **Актуальність теми.**

Проблема розробки інформаційних технологій для підтримки оперативного персоналу, що працює в контурі АСУ ТП в режимі реального часу є актуальною науково-технічною задачею.

Загальновідомими є підходи до забезпечення безаварійності технологічного процесу, які мають свої переваги та недоліки. У наведеному в дисертації аналізі Л.О. Шумова справедливо зазначає, що для забезпечення безаварійності технологічного процесу необхідні додаткові засоби підтримки прийняття рішень операторів в передаварійних ситуаціях і оснащення ними діючих систем керування. Особливу увагу при розробці таких систем доводиться приділяти питанням обліку невизначеності технологічної інформації для забезпечення достовірного прогнозу. Це пов'язано як з неточністю або неможливістю вимірювань окремих характеристик технологічного процесу, так і з неоднозначністю інтерпретацій наявних знань про стан складних об'єктів, якими є хіміко-технологічні виробництва. Це призводить до низької ефективності ІТ і побудованих на їх основі систем. Все це робить проблему розробки інформаційних і математичних засобів, які забезпечують безпечне функціонування технологічних систем, вельми актуальною.

До цього треба додати також те, що дисертаційна робота виконувалася в рамках багатьох науково-технічних проектів, які здійснювалися в рамках наукового напрямку «Інформаційні технології в промисловості, екології, медицині».

5135/01.1.3-45  
в/г 19.09.2016

### **Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.**

Автор дисертації здійснив досить повний і всебічний аналіз досліджуваного питання, комплексну теоретичну і практичну проробку основних аспектів його вирішення.

Шумова Л.О. розробила моделі для оцінки і прогнозування значень параметрів, що ініціюють аварійні ситуації у виробництві аміаку; запропонувала метод комплексної оцінки негативної тенденції технологічного процесу в умовах невизначеності впливу різних чинників; провела синтез структури системи інформаційної підтримки оператора хімічного виробництва при управлінні передаварійними режимами; представила результати практичної реалізації системи в контурі АСУ ТП виробництва аміаку: провела оцінку ефективності її впровадження.

При проведенні наукових досліджень обраної нею області, автор спирається на фундаментальні положення сучасної теорії систем, теорії прийняття рішень, теорії обчислювальних процесів, системний підхід до завдань аналізу і синтезу, методів розв'язання оптимізаційних задач, методів математичної статистики.

У сукупності, це стало основою для достатньою мірою обґрунтованості отриманих в дисертаційному дослідженні результатів, положень і висновків.

### **Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій.**

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, отриманих у дисертації, підтверджена результатами теоретичних та експериментальних досліджень, конструктивним, але, разом з тим, досить коректним застосуванням математичного апарату, сучасних методів наукового моделювання і розрахунків, а також впровадженням пропонованих в роботі моделей і методів оцінки і прогнозування аварійних ситуацій у великотоннажному хімічному виробництві.

### **Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій.**

Сукупність наукових результатів автора полягає в розвитку і поглибленні методів розробки інформаційних технологій для підвищення безпеки функціонування великотоннажного хімічного виробництва. Найбільш суттєвими науковими результатами автора в зазначеному напрямку на наш погляд є:

1. Комплексна модель для обліку взаємопов'язаного впливу параметрів, які ініціюють аварійну ситуацію на виробництві.

2. Модель для прогнозування критичних значень технологічних параметрів, що дозволяє враховувати відмінності швидкості зміни прогнозованого параметру на початковій і кінцевій ділянках його передаварійної динаміки.

3. Метод раннього виявлення небезпечної тенденції, що дозволяє прогнозувати стан технологічного процесу виробництва аміаку в динаміці контрольованих параметрів і здійснювати раннє попередження небезпечних ситуацій в умовах малого обсягу вибірки.

4. Методика побудови системи оцінки та прогнозування стану технологічного процесу з застосуванням модифікованої нечіткої мережі Петрі, що дозволяє проводити автоматизований аналіз тенденцій, попередження про небезпечні стани середовища та предиктивне прогнозне обслуговування.

#### **Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих роботах.**

Отримані автором результати достатньо повно викладені у вигляді сукупності наукових положень, висновків і рекомендацій, оснований на опублікованих ним роботах (24 публікації, з них 14 фахових публікацій, з яких 13 праць у наукових фахових виданнях України, 1 праця у фаховому закордонному науковому виданні; одноосібних праць - 19). Їх аналіз дає підставу зробити висновок, що результати дисертаційних досліджень повністю і широко висвітлені в періодичних наукових виданнях, які мають відповідний статус.

### **Відповідність дисертації прийнятим вимогам.**

Дисертація та її автореферат повністю відповідають вимогам п.п. 11, 12 і 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. (зі змінами згідно з Постановою КМ № 656 від 19.08.2015), та чинним вимогам ДАК МОН України.

### **Важливість для науки і народного господарства отриманих результатів.**

Основні наукові результати, отримані автором у ході дисертаційних досліджень представляються досить важливими, мають прикладний характер і спрямовані на подальший розвиток і вдосконалення інформаційних технологій в області систем підтримки прийняття рішень на хімічних виробництвах. Запропоновані автором інформаційні технології пройшли практичне випробування при розробці спеціалізованого програмного модуля прогнозування в складі АСУ ТП виробництва аміаку і впроваджені на ЗАТ «Северодонецьке об'єднання «Азот» в якості тренажерного комплексу для операторів-технологів аміачного агрегату (є відповідні акти впровадження).

### **Рекомендації щодо використання результатів дослідження.**

Висновки і рекомендації, що містяться в дисертації, засновані на розроблених автором методах і моделях можуть бути рекомендовані для використання і подальшого розвитку на хімічних підприємствах, в спеціалізованих організаціях, які займаються проблемами прогнозування аварійних ситуацій на великотоннажних виробництвах, а також можуть бути використані у вищих технічних навчальних закладах України при підготовці фахівців в області комп'ютерної інженерії, комп'ютерних наук та системної інженерії.

### **Зауваження по дисертації.**

Основними недоліками та зауваженнями дисертації є:

1. У відповідності до загальної теорії прийняття рішень очікувана користь будь-якої складної дії складається з добутку оцінок користі окремих дій на їх ймовірності. При цьому доцільність отримання додаткової інформації може бути визначена виходячи з апіорних та апостеріорних значень максимально очікуваної користі. Разом з тим, в роботі відсутня інформація стосовно доцільності та обсягів інформації, що має бути подана оператору за наявності прогнозованої небезпеки. Чи проводився принаймні допроектний аналіз інформаційних потреб операторів, які працюють в контурі АСУ ТП?

2. У розділі 1 в числі перспективних напрямків вказана можливість структурного об'єднання різних даних. Це досить спірне твердження, так як структурування даних - це спеціальна функціональна операція, яка поряд з можливими позитивними ефектами часто має суттєві недоліки, в першу чергу, пов'язані з втратою інформативності та з неможливістю повної факторизації різних джерел.

3. Підрозділ 1.2 має декілька реферативний характер, натомість частина, що має назву «Аналіз підходів до забезпечення безпеки хімічних виробництв» повинна бути більш ґрунтовною, особливо коли мова йде про сутність досліджуваної проблеми.

4. В структурі взаємодії моделей в автоматизованій системі прогнозування аварійних ситуацій хімічного виробництва (рис. 2.3, стор. 48) не враховано кумулятивні зміни, зокрема порушення в наслідок накопичування та/або зміни складу сировини.

5. Завдання нечіткої мережі Петрі, на наш погляд, в даному випадку слід модифікувати, передбачивши в ній суттєві особливості розв'язуваної задачі, без чого неясно, як виконувати оцінку критичних значень і корекцій.

6. У висновках до розділу 2 вказано: «В рамках проводимих работ по анализу сети на возникновение критических ситуаций разработано программное обеспечение, исследованы алгоритмы построения дерева достижимости. В частности проведен ряд исследований направленных на оценивание быстродействия разных алгоритмов построения дерева», разом з



технологічним об'єктом шляхом наукового обґрунтування аналізованих показників і комплексної оцінки негативних тенденцій контрольованих параметрів.

У підсумку, з урахуванням актуальності проблеми, внеску автора в теорію і практику розвитку інформаційних систем, досягнутий рівень виконаних досліджень і результати практичного впровадження, вважаю, що робота «Автоматизована система прогнозування аварійних ситуацій великотоннажного хімічного виробництва» відповідає вимогам, які пред'являються ДАК Міністерства освіти і науки України до кандидатських дисертацій, а її автор – Шумова Лариса Олександрівна, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 - інформаційні технології.

### Офіційний опонент

Завідувач кафедри електронних обчислювальних машин  
Харківського національного університету радіоелектроніки  
Заслужений працівник освіти України,  
доктор технічних наук, професор

І.В. Рубан

12.09.2016

Підпис професора І.В. Рубана. підтверджую:  
вчений секретар ХНУРЕ

12.09.2016



І.В. Магдаліна

технологічним об'єктом шляхом наукового обґрунтування аналізованих показників і комплексної оцінки негативних тенденцій контрольованих параметрів.

У підсумку, з урахуванням актуальності проблеми, внеску автора в теорію і практику розвитку інформаційних систем, досягнутий рівень виконаних досліджень і результати практичного впровадження, вважаю, що робота «Автоматизована система прогнозування аварійних ситуацій великотоннажного хімічного виробництва» відповідає вимогам, які пред'являються ДАК Міністерства освіти і науки України до кандидатських дисертацій, а її автор – Шумова Лариса Олександрівна, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 - інформаційні технології.

#### **Офіційний опонент**

Завідувач кафедри електронних обчислювальних машин  
Харківського національного університету радіоелектроніки  
Заслужений працівник освіти України,  
доктор технічних наук, професор

І.В. Рубан

12.09.2016

Підпис професора І.В. Рубана. підтверджую:  
вчений секретар ХНУРЕ

12.09.2016



І.В. Магдаліна