

ВІДГУК

офіційного опонента про дисертаційну роботу Прохоренко Ірини Володимирівни «Автоматизоване керування процесом підготовки авіаційних кадрів на основі інтелектуальних методів», подану до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – «Автоматизація процесів керування»

Актуальність теми дисертації.

Підвищення рівня навчання в вищій школі завжди було, залишається і буде актуальним. Цифрові технології, передача та обробка інформації на основі ЕОМ проникає в усі сфери нашого життя, в тому числі і в сферу вищої освіти. У результаті з'явилася можливість з метою поліпшення процесу навчання автоматизувати і оптимізувати із застосуванням методів кібернетики хоч би деякі його складові. Тому представлена дисертаційна робота, присвячена розробці математичних моделей суб'єктів навчання, як складових систем управління, а також деяких систем управління навчанням з прямими і зворотніми зв'язками, є актуальною.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи.

До найбільш істотних наукових результатів слід віднести наступні:

- розроблена модель ступеня засвоєння навчальної інформації суб'єктів навчання в функції рівня інтелекту і часу для різних моделей забування;
- розроблена модель ймовірності засвоєння суб'єктом навчання двох і трьох послідовностей порцій навчальної інформації в функції ступеня зв'язку між порціями інформації і часу;
- розроблена методика експериментального визначення індивідуальних здібностей суб'єктів навчання, що включають крім рівня інтелекту й інші характеристики ментальності;
- розроблена передавальна функція суб'єкта навчання на базі навчання нейронної мережі, на вхід якої подається вектор індивідуальних здібностей

суб'єкта, а на виході отримуємо прогнозовану оцінку отриманих знань і відповідний вектор отриманих знань і умінь.

Достовірності отриманих результатів, наукових положень, висновків і рекомендацій.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій сформульованих, в дисертації підтверджуються коректною постановкою задачі, відповідністю з теоретичними базовими положеннями, правильністю математичних викладок і оцінок наукових результатів, розробкою програмних продуктів та проведеними експериментальними дослідженнями на їх основі, зіставленням отриманих результатів з результатами інших досліджень, апробацією виконаних досліджень на наукових конференціях і семінарах.

Практична цінність роботи полягає в тому, що застосування розроблених дисертанткою моделей і алгоритмів автоматизованого процесу управління розподілом операційного часу в залежності від рівня індивідуальних здібностей суб'єктів навчання і від інформаційної зв'язності між блоками інформації, дозволяє підвищити ефективність процесу навчання. Частина теоретичних результатів впроваджено в навчальний процес Аерокосмічного інституту НАУ.

Повнота викладу основних результатів і висновків у опублікованих роботах.

Наукові результати виконаних досліджень відображені в 12 наукових працях, з яких 6 статей у наукових фахових виданнях (з них 1 стаття у іноземному виданні та 3 статті у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз) і 6 тез доповідей в збірниках матеріалів міжнародних конференцій.

Аналіз публікацій свідчить про те, що вони всебічно і повно відображають наукові положення, висновки і рекомендації, викладені в дисертації.

Структура роботи, оцінка змісту і оформлення дисертації.

Дисертація містить всі необхідні структурні частини вступ, чотири розділи з висновками в кінці кожного розділу, загальні висновки, список використаних джерел та додатків.

У **вступі** автором чітко обґрунтовано актуальність обраної теми дисертаційної роботи, науково коректно сформовано мету, вказаний зв'язок дисертації з науковими програмами, планами, темами, сформовані мета і завдання дисертаційного дослідження, окреслено об'єкт і предмет дослідження, наведені методи дослідження, висвітлена наукова новизна отриманих результатів, розкрито практичне значення одержаних результатів. Наведено відомості про публікації та апробації основних положень роботи, вказано особистий внесок здобувача. Зазначені структура та обсяг дисертації.

У **першому** розділі дисертантка проаналізувала чинники, що впливають на якість процесу підготовки авіаційних кадрів. На підставі аналізу процесу підготовки авіаційних кадрів провела його структуризацію, визначила керовані та керуючі впливи на процес підготовки авіаційних кадрів. Як істотну керуючу змінну в роботі за основу взято розподіл операційного часу. Наведений аналіз типової структури автоматизованого керування процесом підготовки авіаційних кадрів. Сформована загальна постановка задачі дослідження та зроблені висновки до першого розділу.

У **другому** розділі розглянуто відомі моделі забування суб'єктами навчання інформації, отриманої в результаті навчання. Запропоновано структурні схеми розімкнутих і замкнутих систем автоматизованого управління процесом навчання. Сформульовано "критерій оптимальності" процесу автоматизованого управління, пов'язаний з часом, коефіцієнт забування з показниками інтелектуальних здібностей суб'єктів навчання. Запропоновано детерміновані і стохастичні моделі засвоєння інформації суб'єктами навчання. За термінологією теорія автоматичного регулювання це передавальні функції об'єкта управління - суб'єкта управління. Запропоновані моделі зв'язують вихідний параметр процесу навчання - ступінь або

ймовірність засвоєння досліджуваного матеріалу з часом і показниками інтелектуальних здібностей суб'єктів навчання. Моделі відрізняються один від одного структурою і використовуваними в них моделями забування. Наведено імовірнісні моделі засвоєння незалежних і пов'язаних послідовно подаваних порцій вивчаємого матеріалу. По експериментальних даних розраховані параметри складових моделей для двох порцій інформації. Наведено результати дослідження залежності ймовірності засвоєння матеріалу від ступеня інформаційного зв'язку послідовно подаваних порцій інформації. Описаний розроблений критерій оцінки якості засвоєння інформації. Досліджена залежність якості засвоєння інформації від часу при наявності і відсутності інформаційних зв'язків між порціями досліджуваного матеріалу. Наведено залежності ймовірності засвоєння матеріалу від інформаційних зв'язків трьох послідовно подаваних порцій досліджуваного матеріалу.

Третій розділ присвячений розробці нейронної мережі для автоматизації синтезу моделі, яка пов'язує особистісні характеристики суб'єктів навчання з ймовірністю засвоєння ними одержуваної інформації. Розглянуто найбільш популярні нейронні мережі. Описана багатопараметрична модель індивідуальних здібностей суб'єкта навчання, що характеризується рядом показників ментальності, які впливають на засвоєння навчального матеріалу. Наведено список тестів для оцінки цих показників і приклад результатів тестування групи реальних студентів. Вектор отриманих показників використаний як вхідний для нейронної мережі, виходом якої є прогнозована екзаменаційна оцінка. Навчання мережі проводиться на основі екзаменаційної відомості. Вихід першої нейронної мережі є входом для другої нейронної мережі, на виході якої отримуємо прогнозований список знань і умінь суб'єкта навчання з даного предмету.

У **четвертому** розділі наведено залежності критерію оптимальності від часу засвоєння навчальної інформації при різних рівнях інтелекту суб'єктів навчання і різних моделей забування. За цими даними визначено час

засвоєння інформації в функції рівня інтелекту. Наведено дані залежності рівня засвоєння інформації в функції швидкості її подачі, а також в залежності від інтелектуального рівня суб'єктів навчання. Визначено оптимальний час подачі інформації при жорсткому і гнучкому зв'язках між порціями інформації. Наведено алгоритми складання оптимальних навчальних планів на основі індивідуальних здібностей суб'єктів навчання.

У **висновках** сформульовані основні результати дисертаційної роботи.

Ідентичність змісту автореферату й основних положень дисертації.

Автореферат є ідентичним переліку основних наукових положень і висновків дисертаційної роботи. Текст автореферату повністю характеризує рівень наукової новизни і практичної цінності досліджень здобувача, а також показує його особистий внесок у вирішення наукової проблеми, яка була визначена в роботі.

Відповідність дисертаційної роботи спеціальності.

Дисертаційна робота Прохоренко І. В. за змістом, об'ємом і оформлення повністю відповідає спеціальності 05.13.07 "Автоматизація процесів керування", по якій вона представляється до захисту.

Зауваження до роботи.

Позитивно оцінюючи роботу в цілому, хочемо висловити деякі критичні міркування і положення:

1. Назва дисертації набагато ширше її реального змісту. В роботі вирішена тільки мала частина безмежної проблеми.
2. У роботі повністю відсутня яка-небудь специфіка підготовки авіаційних кадрів. Дослідження, висновки та рекомендації дисертації стосуються навчання любими спеціальностям, в тому числі і авіаційним. Це не є недоліком, а скоріше навпаки. Не зрозуміло, чому в назві і в тексті мова постійно йде про підготовку саме авіаційних кадрів.
3. Відсутній загальний список умовних позначень використаних

основних величин з розшифровкою їх значень. Зустрічаються умовні позначення без їх розшифровки або різні позначення для одного і того ж параметра.

4. Зображення функціональних схем систем навчання виконано без урахування норм, загальноприйнятих для систем автоматичного управління. Те ж стосується і термінології для блоків і змінних.

5. Запропоновані варіанти формул, наприклад, для постійної часу забування інформації, ступеня засвоєння інформації і т.н. ніяк не обгрунтовані. Не зрозуміла ступінь їх відповідності експериментальним залежностям і, відповідно, переваг для використання.

6. Не ясний фізичний зміст показника "критерій оптимальності".

7. Викликає сумнів запропоновані формули для ступеня засвоєння інформації, що містять в знаменнику показник індивідуальних здібностей суб'єктів навчання.

8. У оригінальних графіках практично ніде немає розмірностей змінних, які є функціями часу. У разі безрозмірних параметрів не наведені змінні, відносно яких вони нормуються. Все це ускладнює розуміння і аналіз графіків.

9. Не ясно навіщо використовується друга нейронна мережа для перетворення екзаменаційних оцінок в вектор знань і умінь. Для цього цілком достатньо переводної таблиці 12x4, яка, до речі, приведена в дисертації.

10. Не пояснюється що таке «оптимальний час».

Зауваження неминучі для будь-якої дисертаційної роботи, можливо суб'єктивні і суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Загальні висновки

Дисертаційна робота Прохоренко І. В. за рівнем теоретичних і експериментальних досліджень є завершеною роботою, в якій отримані нові науково обгрунтовані теоретичні і практичні результати, які в сукупності

вирішують важливу науково-прикладну проблему підвищення якості навчання шляхом автоматизації планування навчальних планів з урахуванням індивідуальних здібностей суб'єктів навчання.

По змісту і отриманих результатах дисертаційна робота відповідає вимогам п.т. 9, 11 “Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника”, а її авторка, Прохоренко Ірина Володимирівна, заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – «Автоматизація процесів керування».

Офіційний опонент,
завідувач відділу автоматичного регулювання
процесів зварювання і нанесення покриттів
Інституту електрозварювання
ім. Є. О. Патона НАН України
доктор технічних наук, с.н.с.



Ю. М. Ланкін

Підпис Ю. М. Ланкіна засвідчується –
начальником відділу кадрів О. М. Поіхало

