

метода наискорейшего спуска по сравнению с использованием соотношения (2).

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Golovko, M. Multilayer neural networks training methodic / M. Golovko, L. Makhnist, N. Maniakov // Second IEEE International Workshop on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS'2003) : Proceedings, Lviv, Ukraine, 8–10 Sept. 2003. – Lviv, 2003. – P. 185–190.
2. Maniakov, N. Traing algorithm for forecasting multilayer neural network / N. Maniakov, L. Makhnist, V. Rubanov // Pattern Recognition and Information Processing : Proceedings of The Seventh International Conferences (PRIP'2003), Minsk, Republic of Belarus, 21–23 May 2003 : in 2 vol. – Minsk, 2003. – Vol. 1. – P. 26–30.
3. Makhnist, L. Some Methods of Adaptive Multilayer Neural Network Training / L. Makhnist, N. Maniakov // International Journal of Computing. – 2004. – Vol. 3. – P. 99–106.
4. Maxnist, L. Convergence Analysis of Neural Networks Training Based on steepest Descent Method / L. Maxnist, A. Doudkin, V. Golovko // Pattern Recognition and Information Processing (PRIP'2007) : Proceedings of the Ninth International Conference, Minsk, Republic of Belarus, 22–24 May 2007 : in 2 vol. – Minsk, 2007. – Vol. 1. – P. 285–289.

**Г.Л. Муравьев, С.В. Мухов, С.И. Парфомук**  
Беларусь, Брест, БрГТУ

#### **ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ МЕТОДАМ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ**

В настоящее время весьма актуально обучение методам повышения уровня надежности эксплуатации программных систем с учетом требований по обеспечению достаточно приемлемого уровня надежности. Как правило, в рамках дисциплин связанных с информатикой учат использовать операторы языка программирования или изучают конкретные инструментальные программные средства, но опускают тему как эффективно и максимально надежно работать с этими программными.

Надежность эксплуатации программного продукта определяется в первую очередь так называемым «человеческим фактором» при выполнении эксплуатационных процедур программной системы. Контролировать этот «человеческий фактор» можно за счет использования:

- минимального и достаточного набора типизированных программных объектов;
- использования минимального и достаточного набора типизированных эксплуатационных процедур;
- минимального и достаточного документирования процесса разработки и эксплуатации программной системы;
- жесткого контроля руководителем проекта вышеуказанных требований вплоть до увольнения сотрудника.

Предлагается в рамках дисциплин, связанных с разработкой и эксплуатацией программных систем при обучении студентов грамотной эксплуатации использовать три уровня определения выполняемых процедур, а именно:

- уровень «программная система (подсистема)»;
- уровень «группа работ (эксплуатационных процедур)»;
- уровень «вызов работы (эксплуатационной процедуры)».

При вызове эксплуатационной процедуры предлагалась следующая типизация выполняемых работ, а именно:

- вызов экранной формы «просмотр и редактирование картотеки»;
- вызов экранной формы «просмотр картотеки»;
- вызов процедуры «просмотр и редактирование настроек системы»;
- вызов процедуры «программное формирование картотек»;
- вызов процедуры «формирование печатных форм»;
- вызов процедуры «копирование системы»;
- вызов процедуры «восстановление системы».

Для повышения надежности при работе с картотеками также необходима типизация экранных форм с точностью до геометрического размещения кнопок программных вызовов. Минимальный и достаточный набор программных вызовов обязан обеспечивать выполнение следующих операций:

- вызов **ВЫБРАТЬ** из экранной формы обеспечивающий переход к обработке новой карточки с использованием процедуры выборки из списка;
- вызов **НАЗАД** из экранной формы обеспечивающий переход к предыдущей карточке из картотеки;
- вызов **ВПЕРЕД** из экранной формы обеспечивающий переход к следующей карточке из картотеки»;
- вызов **XXX** обеспечивающий занесение данных из справочника **XXX**;
- вызов **РАЗНЕСТИ** обеспечивающий разноску данных карточки в соответствующие картотеки;
- вызов **ДОБАВИТЬ** из экранной формы обеспечивающий процедуру создания новой карточки;

– вызов ВЫХОД из экранной формы обеспечивающий процедуру закрытия экранной формы.

Для минимального и достаточного документирования процесса разработки при создании программных систем в рамках программных дисциплин во время обучения предлагается использовать следующее:

– функциональная схема обработки данных с отражением всех функциональных вызовов первого уровня и вызовов второго уровня из экранной формы для выборки данных из справочника и разности данных;

– классическое описание картотек в табличном виде с указанием реквизита, обозначения и формата данных;

– описание выполняемых работ в табличном виде с указанием группы работ и выполняемой работы. Данное описание впоследствии используется при создании меню.

Выше предложенные комплект типизированных объектов и методика, использованная для документирования системы, были достаточно удачно апробированы в рамках лабораторных работ по дисциплинам информационного профиля для студентов экономических специальностей.

**Г.Л. Муравьев, С.В. Мухов, В.И. Хвещук**  
Беларусь, Брест, БрГТУ

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

Предмет рассмотрения - процессы обучения техническим дисциплинам в части их планирования и реализации на базе модульного подхода и средств информационных технологий. Цель - анализ особенностей использования подхода на примере обучения моделированию с учетом тенденций обучения, особенностей дисциплины, возможностей автоматизации. Актуальность работы обусловлена трудоемкостью ряда этапов обучения, высокой составляющей самостоятельной работы студентов [1].

В качестве объекта планирования рассмотрен модуль “Моделирование систем на базе сетей с очередями”, интегрирующий знания, получаемые в рамках дисциплины, и являющийся завершающей обучающей единицей. Для поддержки наиболее ответственных и трудоемких в “ручном” исполнении процессов обучения модуль оснащен приложениями [2], обеспечивающими системность, “замкнутый” цикл работ по изучению моделирования. Это группа связанных действий от стадии концептуального моделирования до реализации модели и ее исследования, что обеспечивает согласование задания на моделирование с его результатами.

Приложения обеспечивают генерацию: - объектов моделирования - вариантов описаний учебных систем, отвечающих требованиями к их