

УДК 681.3

**А. М. Петух, д. т. н., проф.; В. В. Войтко, к. т. н., доц.; Е. В. Кузьмин, к. т. н.;
Н. Ф. Кузьмина**

МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЙЕСОВЫХ СЕТЕЙ

Разработаны модели процессов поддержки принятия групповых решений, которые реализованы в интерактивной системе коллективного взаимодействия. Система обеспечивает повышение эффективности совместной работы группы пользователей в процессе коллективного выполнения заданий.

***Ключевые слова:** система поддержки групповых решений, коллективное взаимодействие, Байесовы сети.*

Введение

Процесс поддержки принятия групповых решений (ППГР) – это процесс, который занимает место в интерактивных автоматизированных системах, где обеспечивает пользователям режим одновременного использования данных и моделей для идентификации и решения заданий в процессе принятия группового решения [1, 2].

Актуальность разработки моделей процессов ППГР обусловлена потребностью в повышении эффективности коллективного взаимодействия на этапе принятия групповых решений за счет использования новых научных подходов к решению конфликтных ситуаций [3 – 5].

Целью работы является повышение эффективности систем поддержки принятия групповых решений путем использования Байесовых сетей в моделях реализации группового выбора.

Объектом исследования являются процессы идентификации и использования принятых решений средствами автоматизированных систем. Под предметом исследования понимаем перспективные методы и средства реализации систем поддержки принятия решений.

Основными задачами работы является разработка моделей процессов эффективной поддержки принятия групповых решений и их реализация в интерактивной системе коллективного взаимодействия.

Разработка моделей процессов поддержки принятия групповых решений

Процесс поддержки принятия групповых решений обеспечивают средства интерактивной системы коллективного взаимодействия. Разрабатываемая система реализует два альтернативных режима работы пользователей: режим «по принципу большинства» и режим с использованием Байесовых сетей.

Модель программной реализации средств ППГР (рис. 1) иллюстрирует взаимосвязь главных объектов системы в процессе интерактивного взаимодействия пользователей. Модель ориентирована на повышение эффективности работы системы поддержки групповых решений посредством использования Байесовых сетей. Такой подход позволяет упростить процесс принятия индивидуальных решений пользователей, сократить время принятия группового решения и решить все конфликтные ситуации путем введения алгоритмизированной возможности системного принятия конечного решения.

На рис. 2 изображена иерархическая модель системы ППГР, которая иллюстрирует взаимосвязь физического, логического уровня и применения как уровней реализации процесса поддержки группового выбора и анализа индивидуальной работы пользователей в режиме коллективного взаимодействия.

Разработанная система ППГР выполняет такие функции:

- постановка задачи процесса принятия решений;
- формирование множества возможных альтернатив выбора решений;
- контроль за выполнением процесса принятия решений;
- фиксирование результатов работы пользователей.

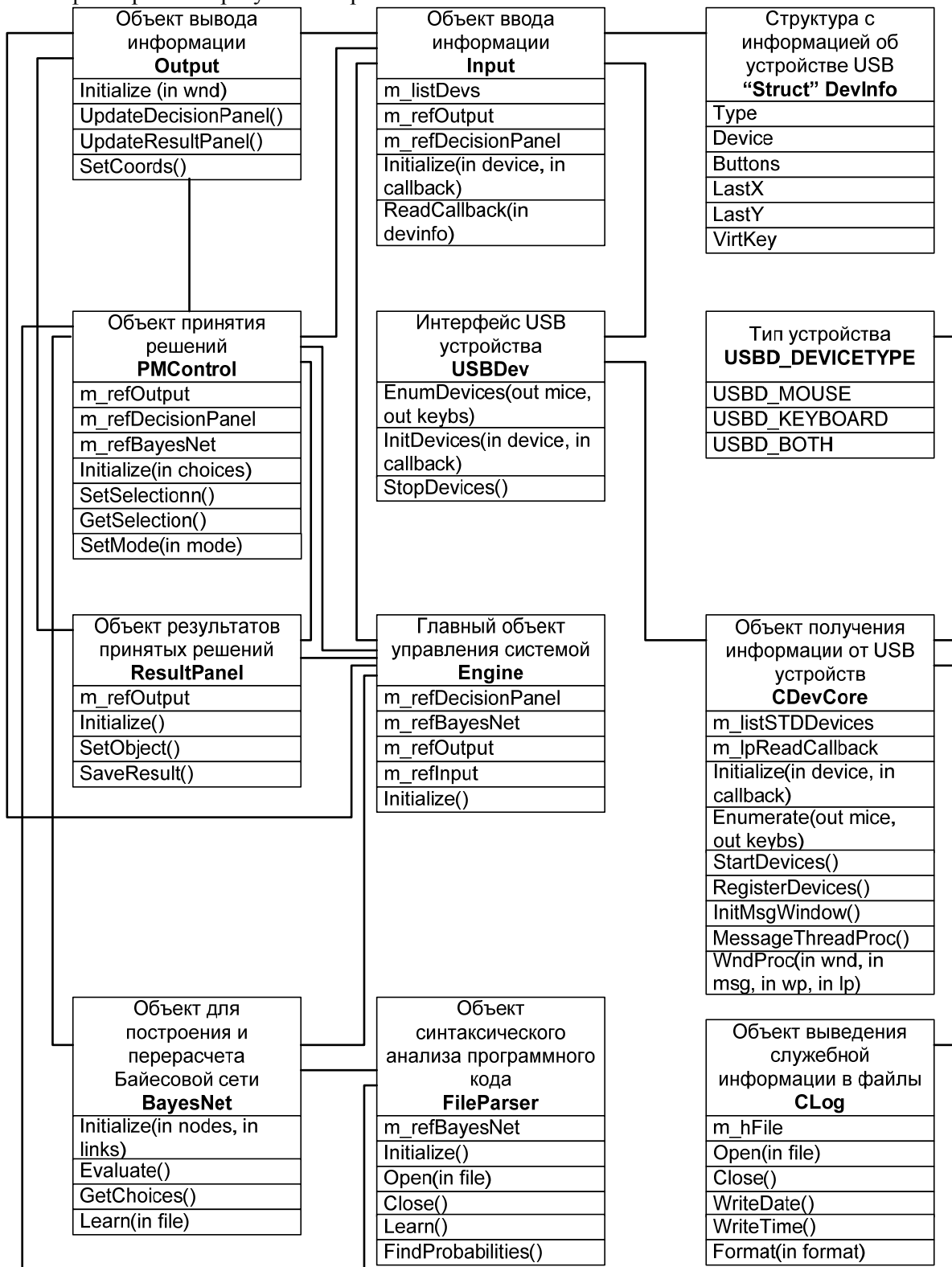


Рис. 1. Модель программной реализации системы поддержки принятия групповых решений



Рис. 2. Иерархическая модель системы поддержки принятия групповых решений

Разработка алгоритма работы системы

Процесс принятия группового решения в интерактивной среде характеризуется алгоритмизированной структурой. Рассмотрим последовательность шагов алгоритма работы системы.

1. *Авторизация пользователя-администратора и выбор режима работы системы.* На этом шаге происходит идентификация пользователя как администратора по определению его аппаратного идентификатора USB-устройства.

2. *Авторизация пользователей системы, которые задействованы в учебном процессе (рис. 3).* Пользователи присоединяют свои USB-устройства к системе. Происходит их идентификация (назначение пользователям уникальных идентификаторов, по которым они будут распознаваться системой, и индивидуальных курсоров для обеспечения условий комфортной работы в среде системы).

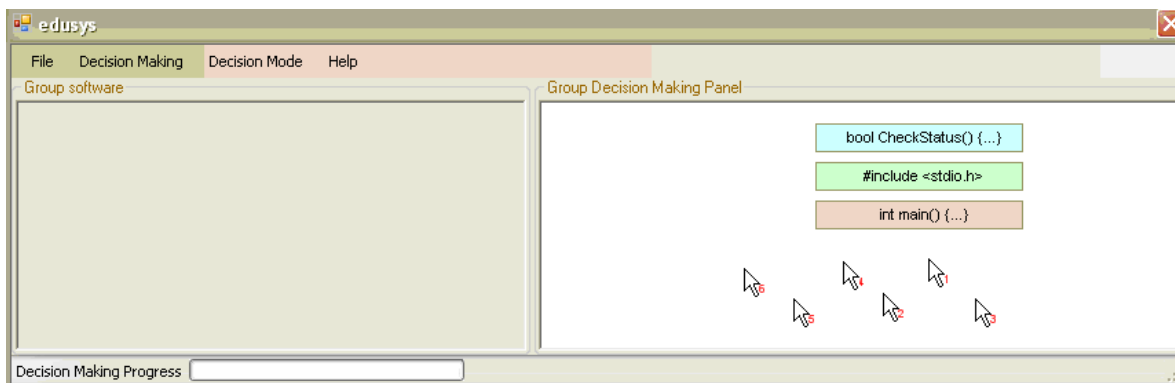


Рис. 3. Интерфейс главного окна системы в начале сеанса коллективного выполнения задания

3. *Выбор режима работы системы (рис. 4).* Администратор имеет право выбирать режим работы для поддержки процесса принятия групповых решений («по принципу большинства» или с использованием Байесовых сетей).

4. *Получение информации от пользователей.* После идентификации пользователей и выбора режима работы администратор запускает систему отсчета времени (рис. 5). На выполнение каждого элементарного задания пользователям отводится четко фиксированное время. Если на протяжении отведенного времени пользователи не сделали свой выбор, то система идентифицирует групповое решение как ошибочное и засчитывает текущее задание как невыполненное.

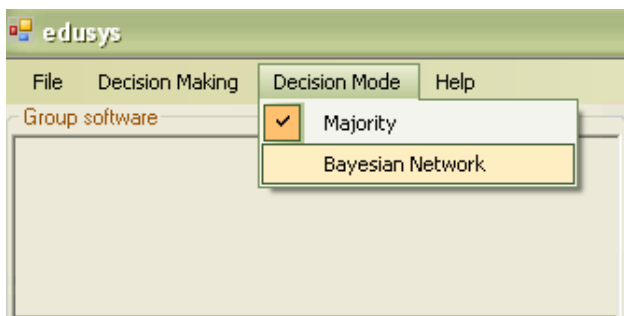


Рис. 4. Интерфейс администратора в процессе выбора режима работы системы

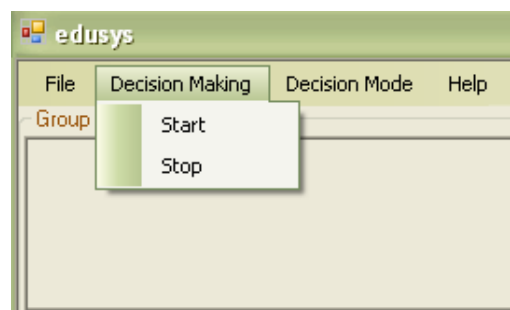


Рис. 5. Интерфейс администратора в процессе запуска системы отсчета времени

В режиме «по принципу большинства» пользователям сразу системно отображаются все имеющиеся альтернативы. В режиме с использованием Байесовой сети пользователям предоставляется лишь набор наиболее вероятных альтернатив. На этом шаге алгоритма пользователи осуществляют выбор одной альтернативы путем коллективного взаимодействия в рамках интерактивной программной среды системы.

5. *Обработка системой информации, полученной на предыдущем шаге.* В случае режима работы «по принципу большинства» система анализирует все выбранные альтернативы; определяет ту из них, которую выбрало большинство пользователей; проверяет правильность выбора; проводит оценку работы каждого пользователя. Если альтернатива была выбрана неверно, решение системой не принимается, а пользователям предоставляется возможность повторного выбора. Предыдущее решение засчитывается пользователям как ошибочное.

В случае режима работы с использованием Байесовой сети система анализирует все выбранные альтернативы и проводит перерасчет априорных вероятностей появления последующих альтернатив. Определение априорных вероятностей обеспечивается синтаксическим анализатором программного кода. После пересчета полученные вероятности обрабатываются системой и выводятся для дальнейшего выбора пользователям системно выводится следующий набор наиболее вероятных альтернатив. Конечное решение текущего выбора поддерживается или принимается системой по априорным вероятностям, если даже ни один из пользователей не сделал свой выбор. В результате пользователям такое решение засчитывается как неправильное. Рассмотренная процедура циклично повторяется системой до использования всех имеющихся альтернатив. На рис. 6 показан фрагмент процесса работы пользователей в среде интерактивной системы коллективного взаимодействия.

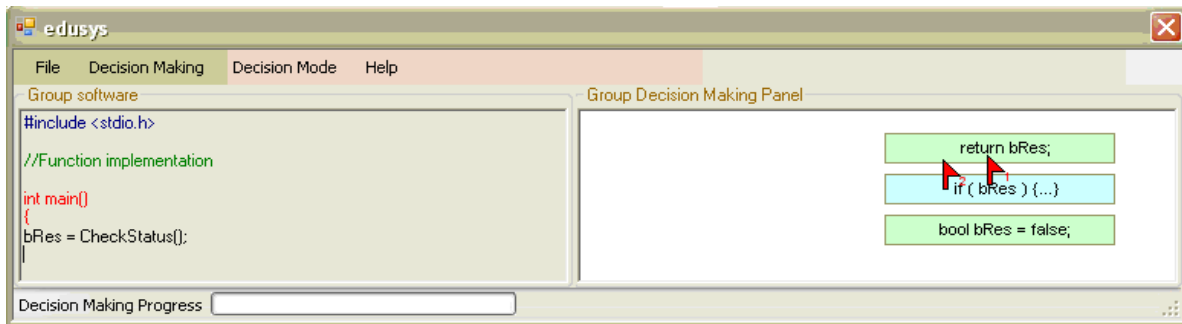


Рис. 6. Среда пользователей интерактивной системы коллективного взаимодействия

б. *Формирование результатов комплексного оценивания (рис. 7).* Система проводит мониторинг коллективного выполнения поставленных заданий. Окончание цикла принятия решений предусматривает отображение количества правильных и неправильных ответов каждого пользователя как промежуточных данных для проведения комплексного оценивания.

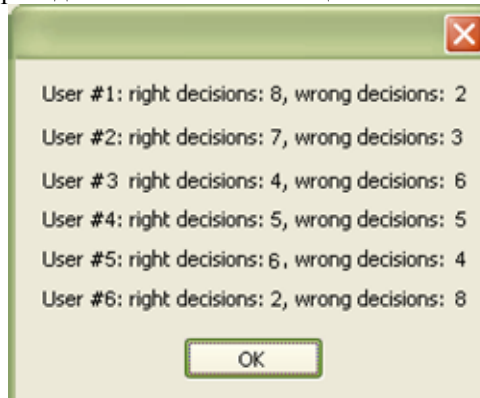


Рис. 7. Результаты работы пользователей системы

Блок-схема рассмотренного алгоритма (рис. 8) иллюстрирует особенности реализации возможных режимов работы системы в процессе коллективного выполнения поставленного перед пользователями задания.

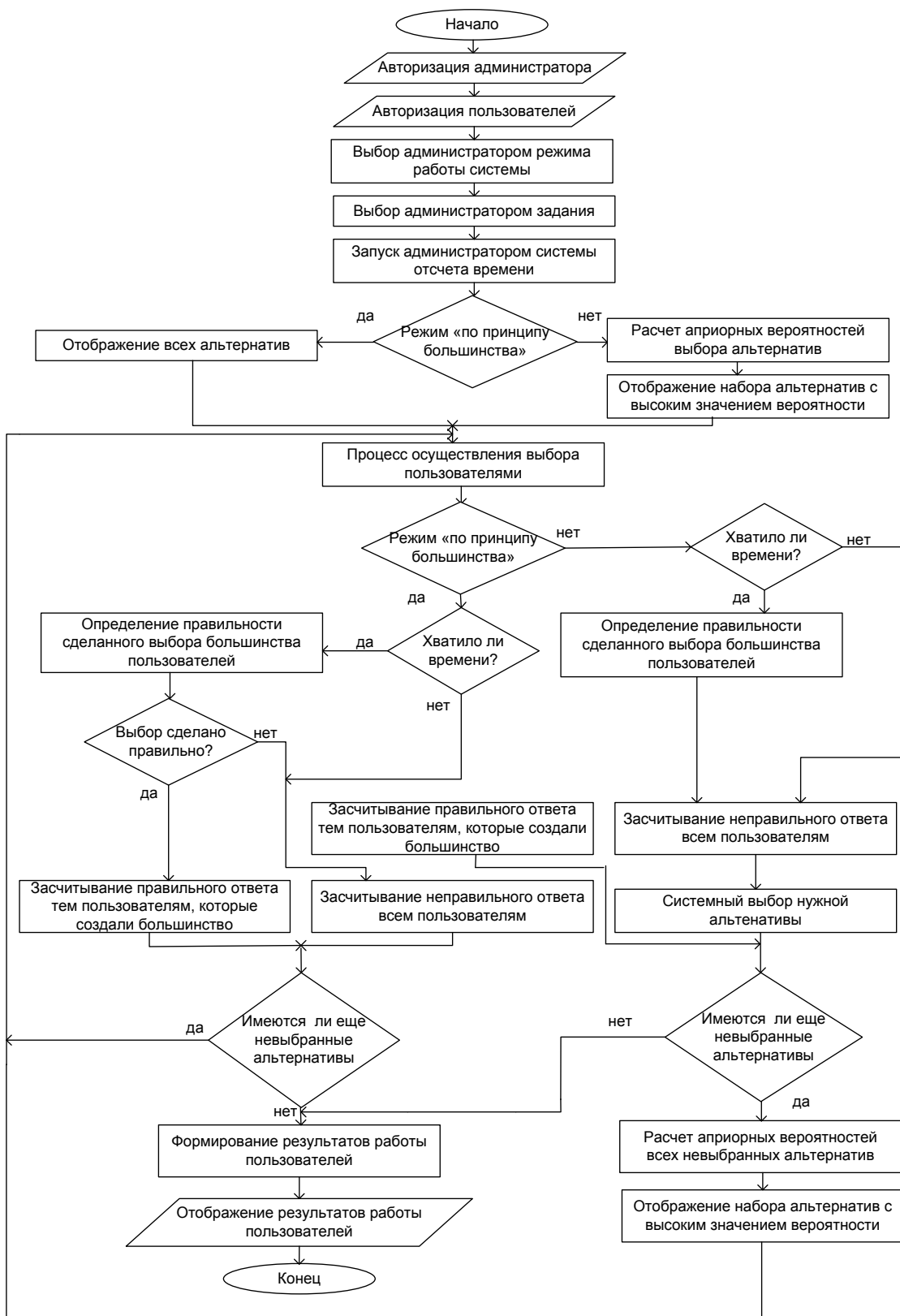


Рис. 8. Блок-схема алгоритма работы интерактивной системы коллективного взаимодействия в процессе выполнения задания группой пользователей

Вывод

Разработаные модели поддержки процесса реализации принятия групповых решений обеспечивают два альтернативных режима работы интерактивной системы коллективного взаимодействия («по принципу большинства» и с использованием Байесовой сети). Выбор рабочего режима осуществляется администратором в начале работы системы. Использование принципов формирования Байесовой сети в процессе поддержки групповых решений обеспечивает повышение эффективности коллективной работы пользователей за счет системного ограничения рабочего количества альтернатив методом анализа их априорных вероятностей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Web-based and model-driven decision support systems: concept and issues [Електронний ресурс] / Power D.G. // Americas conference on information systems, Long Beach, California, 2000. – Режим доступу до файлу: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1234413.1234530&coll=GUIDE&dl=GUIDE>
2. Матеріали електронної техніки та сучасні інформаційні технології (МЕТІТ-3): зб. матеріалів третьої наук. – практ. конф. – Кременчук. – 2008. – С. 228.
3. Моделювання локальних людино-машинних систем колективної взаємодії. Монографія [Петух А. М., Кузьмін Є. В., Войтко В. В., Кательніков Д. І.]. – Вінниця : УНІВЕРСУМ, 2007. – 162 с.
4. Петух А. М. Моделі режимів групового вибору користувачів в інтерактивній системі колективної взаємодії / А. М. Петух, В. В. Войтко, Є. В. Кузьмін, Н. Ф. Кополовець, С. В. Бевз // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – Вінниця: УНІВЕРСУМ. – 2007. – №1(13). – С. 80 – 86.
5. Петух А. М. Інтерфейсні елементи системи колективного тестуючого навчання / А. М. Петух, В. В. Войтко, Д. І. Кательніков, Н. Ф. Кополовець // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2007. – №1. – С. 98 – 106.

Петух Анатолій Михайлович – д. т. н., професор, зав. кафедрою програмного забезпечення.

Войтко Вікторія Владимировна – к. т. н., доц. кафедри програмного забезпечення.

Кузьмін Євгеній Владимирович – к. т. н., ст. преподаватель кафедри програмного забезпечення.

Кузьміна Наталія Фёдоровна – аспірант кафедри програмного забезпечення, tunrida@mail.ru.
Вінницький національний технічний університет.