

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»  
Студенческое научное общество БарГУ

# **СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016**

Материалы XII Международной  
научно-практической конференции  
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 2

Барановичи  
БарГУ  
2016

В части 2 сборника материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты исследований в области физики и математики, а также рассмотрены актуальные проблемы в области информационных систем и технологий в образовании, науке и технике. Особое внимание уделено современным тенденциям в технологиях и материалах машиностроительного и сельскохозяйственного производств, а также экономическим аспектам развития предприятия, региона.

Сборник адресован научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам инженерных и экономических специальностей учреждений высшего образования.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари), Е. Н. Кирюхова,  
О. И. Наранович, А. К. Гавриленя, М. В. Нерода, В. Н. Познякевич, Г. Я. Житкевич

Рецензент

кандидат технических наук, заведующий лабораторией механофизики гетерогенных систем  
Государственного научного учреждения «Физико-технический институт  
Национальной академии наук» А. М. Милюкова

---

*Научное издание*

СОДРУЖЕСТВО НАУК.  
БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной  
научно-практической конференции  
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

*На русском, белорусском, английском языках*

В трёх частях

Часть 2

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол  
Технический редактор А. Ю. Сидоренко  
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак  
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 04.10.2016. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага ксероксная.

Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 28,00. Уч.-изд. л. 25,10. Тираж 9 экз. Заказ 681.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя № 1/424 от 09.09.2016.  
Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by .

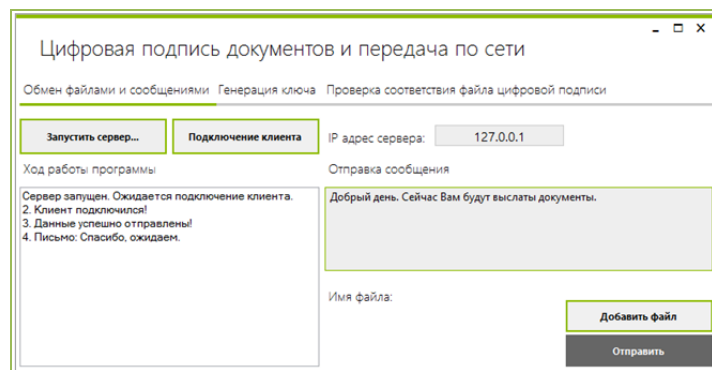


Рисунок 1 — Вкладка «Обмен файлами и сообщениями»

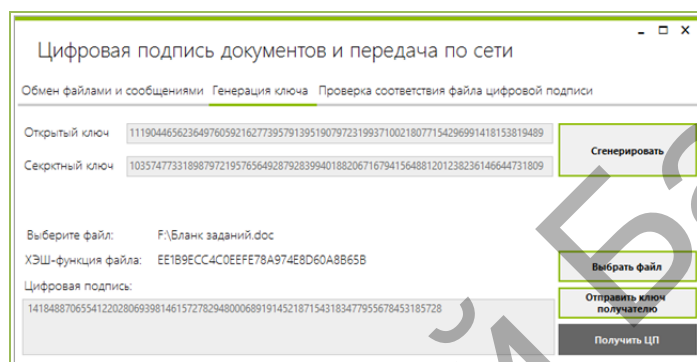


Рисунок 2 — Вкладка «Генерация ключа»

**Заключение.** В среде MS Visual Studio 2012 на языке C# разработан клиент-серверный программный продукт, позволяющий передавать данные по локальной сети, также учитывающий нюансы работы с криптографической системой RSA и электронной цифровой подписью на её основе. Разработанная версия электронной цифровой подписи пригодна для реализации в локальной сети.

Метод формирования и проверки цифровой подписи RSA даёт возможность обработки и подписания документа одновременно несколькими пользователями. При этом размер подписи не увеличивается.

#### Список цитируемых источников

1. Конопелько В. К., Липницкий В. А. Теория прикладного кодирования : учеб. пособие. Минск : БГУИР, 2004. 285 с.
2. Шаньгин В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учеб. пособие. М. : ФОРУМ, 2008. 416 с.

УДК 624.072.2

А. В. Шах, Я. К. Левшунов

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЁТА ФЕРМОВЫХ БАЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

**Введение.** Ферма — это стержневая система, стержни которой между собой соединены с помощью шарниров. Фермы широко используются в современном строительстве, в основном для перекрытия больших пролётов в целях уменьшения расхода применяемых материалов и облегчения конструкций, например, в строительных больших пролётных конструкциях типа мостов, стропильных систем промышленных зданий, спортивных сооружений, а также при возведении небольших лёгких строительных и декоративных конструкций — павильонов, сценических конструкций, тентов и подиумов.

Фюзеляж самолёта, корпус корабля, несущий кузов автомобиля (кроме открытых кузовов, работающих как простая балка), автобуса или теплового вагона, вагонная рама со шпренгелем, с точки зрения сопромата, являются фер-

мами (даже если у них отсутствует как таковой каркас, ферменную конструкцию в этом случае образуют подкрепляющие обшивку выштамповки и усилители), соответственно, в их расчётах на прочность применяются различные методы. В данной работе был рассмотрен метод конечных элементов [1].

**Основная часть.** Метод конечных элементов — это численный метод решения дифференциальных уравнений с частными производными, а также интегральных уравнений, возникающих при решении задач прикладной физики. Метод широко используется для решения задач механики деформируемого твёрдого тела, теплообмена, гидродинамики и электродинамики.

С развитием вычислительных средств возможности метода постоянно расширяются, также расширяется и класс решаемых задач. В настоящее время предложено большое количество реализаций метода конечных элементов при моделировании процессов диффузии, теплопроводности, гидродинамики, механики, электродинамики и др. [2].

Для автоматизации расчёта фермовых конструкций была разработана программа «Расчёт фермовой конструкции». При запуске приложения появляется главное окно (рисунок 1).

Далее пользователь должен добавить элементы фермовой конструкции. Выбирать элементы нужно в пункте меню «Элементы». Чтобы добавить узел, нужно перейти в раздел «Элементы» и выбрать пункт «Узел». Затем появится форма для ввода данных об узле конструкции. Далее требуется ввести координаты точки. Чтобы добавить стержень, нужно перейти в раздел «Элементы» и выбрать пункт «Стержень». Затем появится форма для ввода данных о стержне. Чтобы добавить опору, нужно перейти в раздел «Элементы» и выбрать пункт «Опора». Чтобы добавить силу, нужно перейти в раздел «Элементы» и выбрать пункт «Сила». Затем появится форма для ввода данных о силе. Далее требуется выбрать точку приложения, ось, по которой будет направлена сила, ввести значение силы.

В полностью построенной схеме не должно быть точек, которые не принадлежали бы какой-либо прямой. Если схема полностью построена (рисунок 2), то можно произвести расчёт. Для этого нужно выбрать пункт меню «Расчёт».

После проведения расчёта появится окно с результатами (рисунок 3), а на схеме серым цветом будет отображена схема фермы после с учётом деформации (рисунок 4).



Рисунок 1 — Главное окно приложения

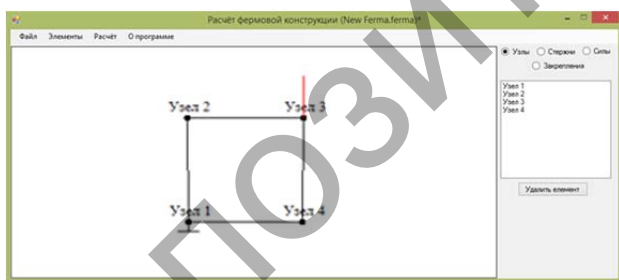


Рисунок 2 — Построенная схема

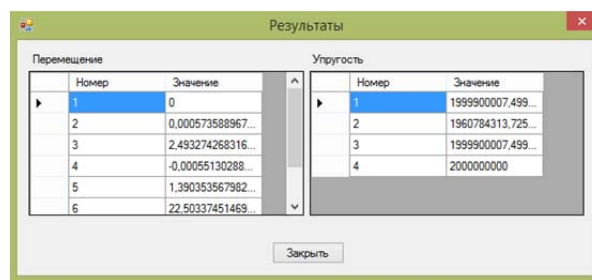


Рисунок 3 — Окно результатов

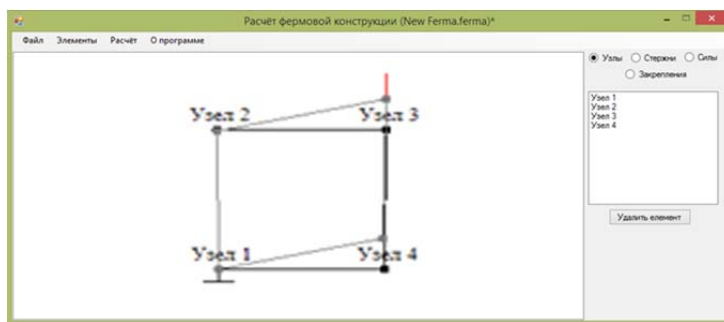


Рисунок 4 — Показ перемещения фермы

Если есть необходимость удалить документ, то нужно на главном окне в правой части выбрать тип удаляемого элемента, затем выбрать сам элемент из списка и нажать на кнопку «Удалить элемент».

**Заключение.** В данном исследовании было разработано приложение для расчёта фермовых балочных конструкций. Данная программа может применяться студентами инженерных специальностей для учебных целей.

#### Список цитируемых источников

1. Ферма (конструкция). URL: <http://dockerhub.ru/index.php?title=ферма> (дата обращения: 18.03.2016).
2. Метод конечных элементов. URL: [http://dockerhub.ru/index.php?title=метод\\_конечных\\_элементов](http://dockerhub.ru/index.php?title=метод_конечных_элементов) (дата обращения: 18.03.2016).

УДК 378

Т. С. Шроль

*Институт высшего образования Национальной академии педагогических наук Украины, Киев, Украина*

### СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Введение.** Внедрение современных информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ), обеспечивающих совершенствование образовательного процесса, доступность и эффективность образования, подготовка молодого поколения к жизнедеятельности в информационном обществе является одной из основных задач образования XXI в. Условиями, которые смогут обеспечить выполнение этих целей, является выбор оптимального соотношения традиционной образовательной системы с современными педагогическими инновациями и средствами информационно-коммуникационных технологий обучения. К такой форме организации можно отнести смешанное обучение. Технологической основой модели смешанного обучения являются современные ИКТ, среди которых ведущее место занимают инновационные педагогические технологии электронного, дистанционного и мобильного обучения. Это отражено в трудах В. Ю. Быкова, Н. В. Морзе, К. П. Осадчей, С. А. Семерикова, С. А. Сысоевой, Ю. В. Триуса и др. Некоторые аспекты построения систем смешанного обучения раскрыты в работах А. А. Рафальской, Н. В. Рашевской, А. М. Спирина, Х. К. Стейкера, А. М. Стрюка, М. Б. Хорна и др. Поэтому важным заданием является дальнейшее исследование особенностей смешанного обучения, моделей его организации, определения ИКТ обучения для поддержки смешанной учебной деятельности.

**Основная часть.** Согласно разработанной Институтом Кристенсена (Christensen Institute) концепции, *смешанное обучение* определяется как официальная учебная программа, по которой студент учится следующим образом: часть учебного процесса отведена на онлайн-обучение, которое предполагает элемент самоконтроля студентом в выборе времени, места, методов и/или темпа обучения; незначительная часть учебного процесса приходится на обучение, отдалённое от дома, в специализированных учреждениях под наблюдением/руководством кого-то; учебный процесс предполагает взаимосогласованность и модальность между учебной деятельностью каждого студента в течение изучения курса или предмета в целях обеспечения интегрированного учебного опыта [1, с. 3].

Под смешанным обучением понимаем целенаправленный процесс формирования ИКТ-компетентности будущих учителей в условиях интеграции аудиторной и позаудиторной учебной деятельности субъектов образовательного процесса на основе использования и взаимного дополнения технологий традиционного, электронного, дистанционного и мобильного обучения при наличии самоконтроля студентом времени, места, маршрута и темпа.

Большинство учебных организаций до сих пор находится в процессе разработки и проверки этапов смешанной учебной деятельности. Поэтому как учебная методика она находится на раннем этапе своего становления в сфере инноваций.

Отталкиваясь от проблем внедрения смешанного обучения в средние и высшие учебные заведения, нужно подобрать модель обучения, которая для этого лучше подходит. В научной и педагогической литературе встречаются такие модели смешанного обучения:

1) *ротационные модели* (Rotation modal) — обучение реализуется в рамках одной дисциплины/курса и предполагает чередование аудиторного обучения преподавателя и студента (или группы студентов) и опосредованного взаимодействия участников процесса обучения с использованием ИКТ. Порядок изменения форм обучения может быть фиксированным (по расписанию) или гибким (по усмотрению преподавателя). Преподаватель использует интерактивные методы работы, метод проектов (для всей группы/класса или команд), индивидуальные консультации, письменные задания и т. д. Указанная модель содержит подмодели:

– ротация по станциям (Station Rotation) — это модель организации курса, в котором студенты переходят между различными «станциями» (персонализированное онлайн-обучение, работа с преподавателем, работа в группах) в пределах одного или нескольких кабинетов;