

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Материалы 51-й научной конференции  
аспирантов, магистрантов и студентов

(Минск, 13 – 17 апреля 2015 года)

Минск БГУИР 2015

УДК 004.9+681.5  
ББК32.97+32.965  
И74

Редакционная коллегия:

Л.Ю. Шилин, Д.П.Кукин, А.В. Марков, В. В. Голенков,  
А.А.Навроцкий, Л.В.Николаева, Н.А. Столбанов,  
А.Ф. Трофимович, А.Б. Гуринович

**Информационные** технологии и управление :материалы 51-й И74научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 13–17апреля 2015 года) / редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск : БГУИР, 2015. – 110 с.  
ISBN 978-985-543-061-3.

В сборник включены доклады, представленные на 51-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов высших учебных заведений.

Материалы одобрены организационным комитетом и печатаются в авторской редакции.

Сборник материалов может быть полезен аспирантам, магистрантам, студентам высших учебных заведений, научным сотрудникам, а также специалистам предприятий в сфере IT-технологий.

**УДК 004.9+681.5**  
**ББК 32.97+32.965**

**ISBN 978-985-543-061-3**

© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2015

# ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Батура М.П. ректор, д-р техн наук, профессор

Заместители председателя:

Кузенцов А.П. проректор по научной работе, д-р техн. наук, профессор

Дик С.К. проректор по учебной и воспитательной работе,  
канд физ.-мат. наук, доцент

Казека А.А. начальник отдела студенческой науки и магистратуры,  
канд. техн. наук, доцент

Ответственный секретарь

Тарасова Е.В. методист отдела студенческой науки и магистратуры

Члены оргкомитета:

Лихачевский Д.В. декан факультета компьютерного проектирования, канд. техн. наук,  
председатель комиссии по проведению конференции «Компьютерное  
проектирование и технология производства электронных систем»

Шилин Л.Ю. декан факультета информационных технологий и управления,  
д-р техн. наук, профессор, председатель комиссии по проведению  
конференции «Информационные технологии и управление»

Короткевич А.В. декан факультета радиотехники и электроники,  
канд. техн. наук, доцент, председатель комиссии по  
проведению конференции «Радиотехника и электроника»

Прытков В.А. декан факультета компьютерных систем и сетей,  
канд. техн. наук, доцент, председатель комиссии по  
проведению конференции «Компьютерные системы и сети»

Чернухо О.Д. декан факультета телекоммуникаций, канд. техн. наук,  
доцент, председатель комиссии по проведению конференции  
«Телекоммуникационные системы и сети»

Князева Л.П. декан инженерно-экономического факультета,  
канд. физ.-мат. наук, доцент, председатель комиссии по  
проведению конференции «Экономика»

Касанин С.Н. начальник военного факультета, председатель комиссии  
по проведению конференции «Инновационные технологии  
в учебном процессе»

Николаенко В.Л. заместитель директора по учебной работе Института  
информационных технологий БГУИР, председатель комиссии по  
проведению конференции «Информационные системы  
и технологии»

Кулаженко Ю.И. начальник управления подготовки научных кадров  
высшей квалификации, канд. физ.-мат. наук, доцент

Подоляк А.А. студентка гр. 410101

Янкович Т.Ю. студент гр. 473904

Шункевич Д.В. аспирант каф. ИИТ

Евдокименко А.И. студент гр. 253504

Чубан А.А. студент гр. 063102

Бойправ О.В. аспирантка каф. ЗИ

Кузнецов Д.Ф. начальник управления воспитательной работы с молодежью

Лисовская Д.А. председатель профкома студентов

# Комиссия конференции «Информационные технологии и управление»

- Шилин Л.Ю. декан факультета информационных технологий и управления, д-р техн. наук, профессор - председатель комиссии по проведению конференции «Информационные технологии и управление»
- Гуринович А.Б. заместитель декана факультета информационных технологий и управления, канд. физ.-мат. наук, доцент ответственная за подготовку, выпуск программы и электронного сборника тезисов докладов конференции «Информационные технологии и управление»
- Голенков В.В. д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой ИИТ
- Кукин Д.П. канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ВМиП
- Марков А.В. канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой СУ
- Лукьянец С.В. канд. техн. наук, профессор кафедры СУ
- Навроцкий А.А. канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой ИТАС
- Николаева Л.В. канд. ист. наук, доцент, зав. кафедрой гуманитарных дисциплин
- Свито И.Л. канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ТОЭ
- Хаджинов М.К. канд. техн. наук, доцент кафедры СУ
- Трофимович А.Ф. ст. препод. каф. ИТАС
- Шункевич Д.В. аспирант каф. ИИТ

# Секция "Интеллектуальные информационные технологии"

Председатель: д-р техн. наук, проф. Голенков В.В.  
Члены жюри: канд. физ.-мат. наук, доцент Гулякина Н.А.  
ассист. Давыденко И.Т.  
ассист. Гракова И.В.  
Секретарь ассист. Шункевич Д.В.

## МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, УПРАВЛЯЕМАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬЮ

В данной статье описана гибкая разработка программного обеспечения с использованием методологии, управляемой функциональностью, и рассмотрен подход к ее автоматизации. Ключевые слова: гибкая разработка ПО; методология разработки; автоматизация методологии разработки; FDD; Agile.

Гибкая методология разработки (англ. *Agile software development*) — серия подходов к разработке программного обеспечения (ПО), ориентированных на использование итеративной разработки, динамическое формирование требований и обеспечение их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся рабочих групп, состоящих из специалистов различного профиля. [2]

В настоящее время существует множество гибких методологий, например, Scrum, Экстремальное программирование, Методология, управляемая функциональностью, Бережливая разработка программного обеспечения и т. д. Методология разработки, управляемая функциональностью (англ. *Feature-driven development*, FDD) позволяет осуществить надежную поставку работающего программного обеспечения точно вовремя и значимой информации для всех лиц, играющих ключевые роли внутри проекта и за его пределами. [1]

Суть данной методологии — в разбиении всей функциональности, предоставляемой приложением, на мелкие части понимаемых пользователем функций, каждая из которых может быть реализована в короткие сроки — не более двух недель. Функции представляются в виде «<действие> <результат> <объект>». Работа над проектом делится на итерации, каждая из которых предполагает реализацию определенного набора функций. В конце каждой итерации получается полностью готовый и протестированный набор функций, каждая из которых видна пользователю.

Процессы разработки ПО, определяемые FDD: 1) разработка общей модели; 2) создание списка функциональности, предоставляемой приложением; 3) планирование для каждой функциональности; 4) проектирование функциональности; 5) реализация функциональности. [4]

Все разработчики делятся на «хозяев классов» и «главных программистов». Классы определяются «главными программистами» на этапе планирования очередной функциональности, затем каждому классу ставится в соответствие его «хозяин» — разработчик, отвечающий за его

реализацию. Главные программисты привлекают хозяев задействованных классов к работе над очередным свойством. Вместе с разработчиками соответствующего класса ведущий программист составляет диаграммы последовательности для каждого свойства, уточняя общую модель. После реализации функции выполняется ее тестирование, готовая протестированная функция добавляется в проект.

Для автоматизации рутинных действий при управлении проектами, использующими данную методологию разработки, необходимы соответствующие инструменты. На данный момент таких инструментов всего два: Project Tracking System, созданная компанией Nebulon, и Sausage от Sausage Interactive.

Разрабатываемая мной в рамках дипломного проекта система направлена на решение задач автоматизации рутинных действий внутри каждого процесса разработки при использовании методологии, управляемой функциональностью. Эта система будет содержать профили участников для каждого проекта с указанием роли в проекте и соответствующими привилегиями; будет хранить список выделенных для реализации функций с указанием их текущего состояния; будет предоставлять возможность создавать план каждой отдельной итерации разработки и план реализации каждой функции (временные рамки, участники разработки, классы); будет предоставлять возможность составления отчетов о проделанной работе и подведения итогов, а также служить средством коммуникации между участниками проекта.

### Список литературы

1. Palmer, S.R., Felsing, J.M. (2002). A Practical Guide to Feature-Driven Development. Prentice Hall.
2. Agile Modeling. Effective Practices for Extreme Programming and the Unified Process. John Wiley & Sons
3. Feature-driven development official site [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://www.featuredrivendevelopment.com>
4. Agile Modeling [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://www.agilemodeling.com/essays/fdd.htm>

Аврамова Анастасия Игоревна, студентка группы 921702, [nastassia.auramava@gmail.com](mailto:nastassia.auramava@gmail.com).

Научный руководитель: Колб Дмитрий Григорьевич, доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий, кандидат технических наук.

## СИСТЕМЫ СРАВНЕНИЯ ТОВАРОВ

В статье рассматриваются системы сравнения товаров и отдельные разновидности их реализации, а так же роль, которую играют такие системы в online маркетинге.

**Системы сранения товаров** – это системы вертикального поиска, которые используются покупателями для фильтрации и сравнения товаров по цене, свойствам и другим критериям. Большинство сайтов сравнения товаров агрегируют списки товаров от множества различных продавцов, при этом сами не занимаясь продажей[1].

**Shopbot** – термин, которым обозначается специальный программный агент на серверной стороне *сервиса сравнения товаров*[1].

Работа системы сравнения товаров поддерживается *Shopbot'ами*. Главная функция их состоит в том, чтобы доставать данные из различных источников, агрегировать их и затем представлять их в различном виде *online* покупателям, таким образом помогая покупателям осуществить эффективный выбор[2]. Различные сервисы сравнения товаров отличаются дизайном и реализацией. Базовые функции таких сервисов одинаковы и включают: сбор данных, их хранение и представление. *Shopbot* технологии отличаются именно методологиями сбора данных. Эти методологии можно разделить на две категории: *data wrapping* и *data feeding*. *Data feeding* метод позволяет *online* торговцам предоставлять сервисам сравнения товаров данные о своих ценах в специальном формате, определяемом сервисами. В *Data wrapping* методе осуществляется разбор и анализ html страниц веб-сайтов продавцов, затем собранная информация преобразуется к виду, пригодному для обработки сервисом[2].

С точки зрения *online* продавца, системы сравнения товаров как канал интернет маркетинга, по сути, состоят из двух классов *Shopbot'ов*: обычные *Shopbot'ы*, представляющие товары множества различных категорий (Shopping.com), и специализированные *Shopbot'ы*, представляющие товары одной или нескольких тесно связанных категорий (AddAll.com для медиа продукции: книги, CD и DVD). Каждый тип соответствует одному каналу маркетинга: обычные представляют канал ос-

новного направления, а специализированные – канал-нишу.

Упрощенное описание динамики такого канала может быть сведено к двум потокам маркетинга: информационному потоку и потоку дохода. Два этих потока, переплетаясь, связывают три основных элемента, из которых формируется рынок. Информационный поток начинается с *online* продавцов, затем идет к сервисам сравнения товаров, а затем ее получает покупатель. Поток дохода идет в противоположном направлении: он берет начало с *online* покупателя, затем при оплате покупки доход идет к продавцу, а потом продавец отдает часть дохода сервису сравнения товаров.[2]



Рис 1. Составляющие рынка сравнения товаров

Отдельно от чистых *online* сервисов сравнения товаров в последние годы также появились и были постепенно приняты мобильные сервисы сравнения товаров. Все эти инновации имеют важное влияние на будущее развитие систем сравнения товаров.

### Список литературы

1. Comparison-Shopping and Recommendation Agents. Journal of Electronic Commerce Research, VOL 11, NO 3, 2010.
2. Comparison-Shopping Services and Agent Designs. Yun Wan (University of Houston, USA), 2009. 336 pages.

Аврамова Анастасия Игоревна, магистрант кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, nastassia.auramava@gmail.com.

Научный руководитель: Гулякина Наталья Анатольевна, заместитель заведующего кафедрой интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат физико-математических наук, доцент.

## ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация — В данной работе рассматриваются способы представления исторического времени в интеллектуальных системах. Ключевые слова: временная точка; ситуация; временной промежуток; технология OSTIS.

В системах с данными нестационарного характера, существует необходимость представления временных ситуаций. В рамках данной работы была разработана модель представления временных ситуаций в базах знаний интеллектуальных систем, построенных по технологии OSTIS.

Для представления времени было введено понятие *временной точки*, которая рассматривается как конкретная отметка на одномерной оси времени, имеющая определенное числовое значение. [2].

При этом значение *временной точки* может уточняться до максимально необходимого приближения, отличного от минимального [1].

На примере рисунка 1 рассмотрим способ представления незавершенной ситуации:

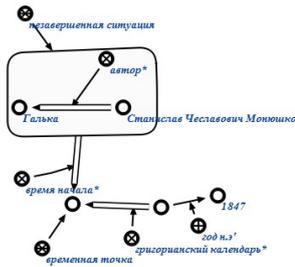


Рис. 1. Модель представления незавершенных ситуаций.

В интеллектуальных системах исторического типа оперирование точными временными данными не всегда представляется возможным. В таких случаях, для ограничения времени актуальности ситуации, уместно использовать достоверно известный временной промежуток. Подобное использование представлено на рисунке 2.



Рис. 2. Временная модель представления нестационарных данных.

Из данного рисунка следует, что *Здание минской мужской гимназии* было построено в 1844 году, а перестало существовать в промежутке между 1941 и 1945 годами.

Различного рода нестационарные данные рассматриваются как *Временные ситуации* – достоверно известные фрагменты действительности, имеющие некоторые временные ограничения, открывающиеся восприятию и деятельности человека.

Все *временные ситуации* по наличию временных значений можно разделить на:

- *завершенные ситуации* – имеющие максимально возможно точное значение времени начала и времени окончания;
- *незавершенные ситуации* – имеющие максимально возможно точное значение времени начала, но не имеющие значение времени окончания.

А по наличию некоторой наблюдаемой закономерной повторяемости на:

- *повторяемые ситуации* - ситуации, появление которых можно предвидеть с определенной долей вероятности;
- *неповторяемые ситуации* – ситуации, появление которых достоверно предвидеть не возможно.

*Повторяемые ситуации*, в свою очередь, делятся на *периодические ситуации* и *непериодические ситуации*.

Подобное представление временных ситуаций поможет решить вопрос представления данных нестационарного характера в интеллектуальных системах, построенных на основе Технологии OSTIS.

### Список литературы

1. Гулидов А. И. Существует ли «стрела времени»? / Гулидов А. И., Наберухин Ю. И. // Философия науки. – 2003. – №2
2. Голенков В. В. Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах / Голенков В. В. [и др.]; под ред. В. В. Голенкова – Минск, 2001.

Губаревич Анастасия Владимировна, магистрант кафедры ИИТ БГУИР, stasia@tut.by.

Наташкин Александр Олегович, студент кафедры ИИТ БГУИР, natashkinsasha@gmail.com.

Научный руководитель: Гулякина Наталья Анатольевна, доцент кафедры ИИТ БГУИР, к.ф.-м.н., доцент

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА КАФЕДРЕ ИИТ

*Знания – это закономерности предметной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области. Подготовкой таких специалистов той или иной профессиональной области занимаются выпускающие кафедры университетов.*

Для эффективной организации данного процесса работы кафедры было принято решение создания *интеллектуальной системы поддержки деятельности кафедры интеллектуальных информационных технологий*. Важной особенностью *системы* является то, что она строится на основе семантических технологий, в частности на основе технологии OSTIS [2]. Данная технология позволяет устанавливать смысловые связи между понятиями исследуемой предметной области и устанавливать отношения между выделенными понятиями.

Информационный ресурс, такой как *интеллектуальная система кафедры ИИТ*, является одним из наиболее важных ресурсов для организации процесса взаимодействия всех субъектов кафедры (преподаватели, студенты и т.п.) не зависимо от времени и их местоположения, доступ к необходимой информации не только по учебным дисциплинам, но и любой другой касаемой образовательного процесса.

В задачи *интеллектуальной системы кафедры* входит своевременное информирование всех персон, взаимодействующих тем или иным способом, о предстоящих мероприятиях. Одни из таких ежегодно происходящих мероприятий является международная научно-техническая конференция OSTIS [2].

Кроме этого, *метасистема* представляет собой результат интеграции целого комплекса взаимосвязанных самостоятельных интеллектуальных подсистем, построенных на основе общей *sc*-памяти и ориентированных на поддержку решения разных классов проектных задач, а именно:

- поддержка проектирования унифицированных семантических моделей баз знаний разрабатываемых интеллектуальных систем;
- поддержка проектирования унифицированных семантических моделей машин об-

работки знаний разрабатываемых интеллектуальных систем;

- поддержка проектирования унифицированных семантических моделей пользовательских интерфейсов разрабатываемых интеллектуальных систем;
- поддержка выбора и компоновки подходящего варианта технической реализации интерпретатора унифицированных семантических моделей разрабатываемых интеллектуальных систем;
- поддержка проектирования интеллектуальных *help*-систем для конечных пользователей разрабатываемых интеллектуальных систем.

Предметную область *интеллектуальной системы кафедры ИИТ* можно разбить на несколько онтологий для простоты разработки. При этом каждая выделенная онтология может стать самостоятельной системой.

*Интеллектуальная система поддержки подготовки и проведения конференции OSTIS* является подсистемой *системы кафедры ИИТ* и в тоже время является самостоятельной системой, которая наделена всеми теми же качествами, что и системы кафедры, и метасистема IMS.OSTIS [3], что дает возможность легкого взаимодействия и интеграции в рамках одной *sc*-памяти.

### Список литературы

1. Гракова Н. В. Онтология учебной дисциплины. / Н. В. Гракова, А. В. Губаревич // Информационные технологии и системы 2014 (ИТС 2014): материалы международной научной конференции, БГУИР, Минск, Беларусь, 29 октября 2014 г.
2. Голенков В. В., Гулякина Н. А. Графодинамические модели параллельной обработки знаний: принципы построения, реализации и проектирования. / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS-2012): материалы Междунар. научн.-техн. конф. Мн.: БГУИР, 2012 – С.23-52
3. Документация. Технология OSTIS. [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ims.ostis.net/>

*Коновал Дарья Игоревна*, студент 4-го курса кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [myumolkobob@gmail.com](mailto:myumolkobob@gmail.com).

*Научный руководитель: Гракова Наталья Викторовна*, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, аспирант, [grakova@bsuir.by](mailto:grakova@bsuir.by).

## ОПИСАНИЕ РОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

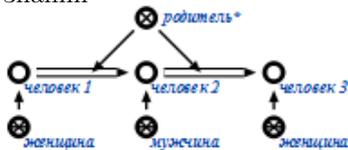
В статье рассматриваются отношения специализированного типа, такие как «родитель\*», «усыновитель\*» и «супруг\*», и обосновывается их достаточность для составления генеалогии любой персоны из базы знаний. Ключевые слова: агент, машина обработки знаний, отношение, семантическая сеть.

**Отношение** – это связь между любыми объектами в природе. В данной статье речь пойдёт о бинарных отношениях, т.е. о связях между парой объектов. В качестве данных объектов будут выступать различные персоны, а отношения между ними будут отображать родственные связи. Цель данной статьи – отобразить достаточность наличия всего лишь 3-х видов отношений для построения генеалогического дерева в семантических сетях, а также возможность их использования во многих интеллектуально-справочных системах, связанных с гуманитарными дисциплинами. Этими отношениями являются «родитель\*», «усыновитель\*» и «супруг\*».

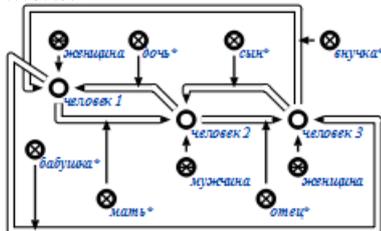
Построение базы знаний о различных персонах базируется на *SC-коде*. Он позволяет в самые кратчайшие сроки устанавливать отношения между объектами.

Отношение «родитель\*» является базовым, так как вкупе с половой принадлежностью человека оно позволяет определить основные родственные связи, такие как «сын», «дочь», «мать» и «отец». С помощью специальных агентов и машины обработки знаний система может сделать вывод о наличии таких связей между людьми, как «дед», «прадед», «брат», «сестра» и т.д.

Таким образом структура фрагмента базы знаний



эквивалентна структуре, не содержащей «родителя\*».



Следовательно, машине обработки знаний и агенту поиска родственных связей достаточно только наличия бинарного отношения «родитель\*». Это позволяет избежать затраты памяти на родственные отношения «сын\*», «дочь\*»,

«отец\*», «мать\*», «бабушка\*», «дедушка\*» и др. Но единственное отношение «родитель\*» не способно определить кровность родства и другие немаловажные признаки, поэтому возникает необходимость в использовании других родственных отношений.

Отношение «усыновитель\*» позволяет определить кровное ли родство между персонами или же нет. Таким образом, это даёт возможность сконструировать генеалогическое дерево человека не только по кровному родству, но и по его родству с теми людьми, которые взяли на себя социальные обязательства родителей.

Отношение «супруг\*» определяет родственные отношения между двумя и более персонами, а также даёт возможность определить кровность родства, что даёт избежать затраты памяти на отношения «пасынок\*», «падчерица\*», «отчим\*» и «мачеха\*». Т.е. при наличии отношения «родитель\*» с каким-либо человеком и его отсутствии с супругом этого человека, интеллектуальная система с помощью машины обработки знаний и агента поиска родственных связей сделает вывод, что этот супруг является либо мачехой, либо отчимом, в зависимости от гендерной принадлежности.

Таким образом, наличия всего лишь 3-х родственных отношений «родитель\*», «усыновитель\*» и «супруг\*» в базе знаний достаточно для построения генеалогического дерева любой персоны. Рассматриваемый способ представления знаний и их поиска позволяет уменьшать размеры занимаемой памяти за счет того, что нет необходимости формализовывать все существующие отношения между людьми, что существенно облегчает построение базы знаний системы. При необходимости система может сама с помощью агентов восстановить нужные отношения, что выгодно выделяет её на фоне других систем.

### Список литературы

1. Голенков В. В. Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах / Голенков В. В. [и др.]; под ред. В. В. Голенкова – Минск, 2001.
2. Лыкошин А. С., Тривус М. Л. Родство // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890–1907.

Ковалёв Е. В., Черных О.П., студенты кафедры ИИТ БГУИР, cyberthrone@tut.by.

Научный руководитель: Гулякина Н. А., доцент кафедры ИИТ БГУИР, к. ф.-м.н., доцент

## МЕТОДИКА АНАЛИЗА ОБЪЕКТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

В статье рассматриваются подходы для анализа объектов изображения, а так же варианты использования результатов в науке. Ключевые слова: обработка изображений, распознавание образов, алгоритм.

Открываются новые направления развития в информационных технологиях, к которым можно приложить усилия для достижения какой-либо поставленной задачи. Одним из таких направлений является обработка изображений и извлечение из них необходимых данных, например:

- нахождение конкретного объекта на изображении и измерение его реального размера;
- определение ключевых точек объекта на снимке;
- моделирование объекта в трёхмерных координатах и т.д.

Системы, предоставляющие такие возможности, могут использоваться в медицине для усовершенствования процесса постановки диагноза. При помощи средств фото- и видеофиксации можно определить рост человека, размеры его отдельных фрагментов тела.

Существует ряд алгоритмов распознавания объектов изображения. Среди них можно выделить такие как:

- признаки Хаара [1];
- гистограмма направленных градиентов [2];
- методы с использованием перцептрона [3].

Признаки Хаара представляют собой набор прямоугольников, для каждого из которых задан вес. Он исчисляется как сумма значений яркости пикселей, закрываемых данным прямоугольником. Далее находится разность между этими суммами. Значение разности в итоге будет являться значением определенного признака на изображении. Такое представление прежде всего обусловлено тем, что можно быстро вычислять сумму яркостей для прямоугольных областей, но не для фигур произвольной ориентации. Также стоит отметить, что данный метод использует базу знаний признаков, которую необходимо сгенерировать перед выполнением алгоритма.

На начальном этапе распознавания размера объекта важным действием является уменьшение количества цветов исходного изображения. Для этого чаще всего удобно преобразовывать изображение и отбрасывать информацию о цвете. Затем необходимо найти контур объекта при

помощи алгоритма Кэнни [4], после чего найти максимальную прямоугольную область на основе полученного контура. Таким образом, зная размеры объекта в рамках изображения, несложно получить его реальную величину.

Сложность получения 3D модели объекта заключается в анализе нескольких изображений одного и того же объекта в разных проекциях. Для получения качественной модели необходимо выдерживать наибольшее перекрытие между парой кадров фотографируемой области пространства. Далее, с помощью поиска одинаковых точек объекта на снимках и решения системы нелинейных уравнений, составленной на основе найденных соответствий, необходимо определить параметры, положение и ориентацию камеры в моменты фотографирования каждого из снимков относительно одного из них, который называется базовым. Для полученных снимков при учёте параметров положения камеры в пространстве выполняется поиск всех одинаковых точек на смежных парах изображений, которые, как правило называются картами глубины, после чего вычисляется положение точек в пространстве в системе координат базового снимка при помощи рассчитанных параметров камеры: фокусное расстояние, положение, ориентация и т.п.

Такие алгоритмы используются для поиска людей, определения номера автотранспортного средства, определения наличия различных объектов на изображении. Вышеизложенные алгоритмы также можно использовать в системах анализа медицинских показателей человека и производить более детальные исследования.

1. Robust real-time face detection [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.vision.caltech.edu/html-files/EE148-2005-Spring/pprs/viola04ijcv.pdf>
2. Histograms of Oriented Gradients for Human Detection [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://lear.inrialpes.fr/people/triggs/pubs/Dalal-cvpr05.pdf>
3. Rosenblatt, F. Principles of Neurodynamic: Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms / F. Rosenblatt. - Spartan Books, Washington, D.C. - 1962.4
4. Canny, J. A Computational Approach To Edge Detection, IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence / J. Canny. - IEEE Computer Society Washington, DC, USA - 1986. - 679-698p

*Маршков Дмитрий Юрьевич*, студент кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

*Научный руководитель: Шалёв Евгений Геннадьевич*, аспирант кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

В статье рассматривается интеллектуализация уже существующей системы мониторинга транспорта в режиме реального времени. Данный способ интеллектуализации можно интегрировать с другими схожими системами, с учетом, что на транспортных средствах, установлено специальное оборудование, поддерживающее передачу определенных параметров на сервер. Ключевые слова: управление подвижными объектами, система мониторинга, интеллектуальная система мониторинга.

**Система мониторинга транспорта** – система мониторинга подвижных объектов, построенная на основе систем спутниковой навигации, оборудования и технологий сотовой и/или радиосвязи, вычислительной техники и цифровых карт. В качестве синонима используется также термин "Трекинг транспорта" (от англ. Tracking – слежение) [1]. Спутниковый мониторинг транспорта используется для решения задач транспортной логистики в системах управления перевозками и автоматизированных системах управления автопарком.

Построение сложных адаптивных регуляторов, параметры которых автоматически перестраиваются при изменении параметров автомобиля, практически всегда имеют ограниченную область применения: трудно найти простой и надежный алгоритм адаптации, работоспособный в широком диапазоне изменения параметров автомобиля. Поскольку автомобиль, как правило, относится к категории сложных динамических объектов, т.е. он является многосвязным (имеет несколько входов и выходов), описывается интегро-дифференциальными уравнениями высокого порядка, имеет существенно нелинейные характеристики и т.п., то синтез алгоритма адаптации сильно усложнен.

В этих обстоятельствах наиболее перспективным представляется создание **интеллектуальных систем управления**, мониторинга и диагностики автомобиля. Собственно, за счет определенно разработанных сценарных и ситуационных уровней управления автомобилем, признанные обеспечить высокую скорость, комфортность и экономичность движения в широком диапазоне изменения внешних условий, вы-

бор оптимального режима и маршрута движения, автоматически приспособляющихся к изменению маршрутного задания или к появлению возможных дефектов (отказов) в работе основных систем автомобиля, гарантирующих высокое качество и безопасность управления движением и многое другое, могут быть реализованы только при широком использовании интеллектуальных алгоритмов управления.

В частности, весьма перспективным аппаратом адаптации и динамической коррекции каналов управления являются искусственные нейронные сети [3], которые обладают двумя важнейшими для системы функциональными возможностями: обучение и адаптация. Свойство обучения может быть использовано при формировании эталонной модели водителя, механизмов коррекции канала управления, причем необходимо для обучения информация дает сам процесс функционирования системы с высококвалифицированным водителем в контуре управления. Свойство адаптации обеспечивает постоянно действующую настройку механизмов коррекции канала управления под конкретного человека-оператора с учетом его профессиональных недостатков и психофизического состояния.

### Список литературы

1. Kiencke U., Nielsen L. Automotive Control Systems. Berlin: Springer. 2005. 521 p.
2. Макаров И.М. Концептуальные основы организации интеллектуального управления сложными динамическими объектами // В сб. Интеллектуальные системы автоматического управления / Под ред. И.М. Макарова, В.М. Лохина – М.: Физмалит, 2001. 576с.
3. Омату С, Халид М., Юсоф Р. Нейроуправление и его приложения. М.: ИПРЖР, 2000. 272 с.

*Посудевский Василий Владимирович*, магистрант кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, vasilyi.posudevskiy@gmail.com

*Научный руководитель: Голенков Владимир Васильевич*, заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доктор технических наук, профессор.

## АДАПТИВНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

*Статья представляет краткий обзор технологий и их возможностей в адаптивных обучающих системах в сети Интернет. Системы рассмотрены в соответствии с применяемыми технологиями адаптации.*

**Адаптивная обучающая система (АОС)** – система, отражающая некоторые характеристики обучаемого в модели обучаемого и применяющая данную модель для адаптации различных аспектов программированного обучения и контроля знаний.[1]

**Модель обучаемого** – одно из центральных понятий современной дидактики. Потребность в ее введении была вызвана необходимостью формализовать представления об обучаемом. В широком смысле под моделью обучаемого понимают знания об обучаемом, используемые для организации процесса обучения. Это множество точно представленных фактов об обучаемом, которые описывают различные стороны его состояния: знания, личностные характеристики, профессиональные качества и др.[1]

АОС можно классифицировать с точки зрения ресурса адаптации и предмета адаптации. Подавляющее большинство приемов адаптивного представления уровня знаний обучаемого в системе используют знания обучаемого как источник адаптации.

Уровень знаний является переменной величиной для каждого обучаемого. Это, в свою очередь, означает, что АОС, анализируя знания обучаемого, должна фиксировать изменения уровня этих знаний и соответствующим образом модифицировать его модель.

При построении АОС, описанной в данной работе, использован модифицированный механизм стереотипной оверлейной структуры для представления знаний обучаемого.[2]

Процесс обучения предполагает наличие процедуры определения или проверки уровня знаний обучаемого. Наиболее распространенным способом проверки является тест. Тестирование обычно начинается с задания средней сложности. Если обучаемый правильно отвечает на тестовое задание, сложность следующего задания повышается, если неправильно – понижается. Тестирование заканчивается, когда обучаемый выходит на некоторый постоянный уровень сложности, например, отвечает на некоторое крити-

ческое количество вопросов одного уровня сложности.

Адаптивная модель позволяет более гибко и точно измерять знания обучаемых, используя меньшее количество заданий, чем в классической модели. Надежность результатов тестирования в данной модели очень высокая, так как осуществляется адаптация под уровень знаний конкретного обучаемого. Однако эта модель, как и классические модели, исключает из рассмотрения те вопросы, на которые был дан неправильный ответ, что ограничивает рамки ее применения тестами достижений.

Целью различных интеллектуальных обучающих систем является использование знаний о сфере обучения, обучаемом и о стратегиях обучения для обеспечения гибкого индивидуализированного обучения. Для ее достижения традиционно используются следующие основные технологии: построение последовательности курса обучения, интеллектуальный анализ ответов обучаемого и интерактивная поддержка в решении задач. В группу технологий интеллектуальных адаптаций сетевых обучающих систем входит также технология, получившая название подбора моделей обучаемых (или просто подбор моделей).

Что касается сетевых систем, то в них адаптация может состоять в настройке содержания очередной страницы (адаптация на уровне содержания) или в изменении ссылок с очередной страницы, индексных страниц и страниц карт (адаптация на уровне ссылок).

### *Список литературы*

1. Brusilovsky P. Adaptive educational systems on the World Wide Web. In: Ayala, G. (ed.) Proc. of Workshop "Current Trends and Applications of Artificial Intelligence in Education" at the 4th World Congress on Expert Systems, Mexico City, Mexico, ITESM (1998) 9-16.
2. Lai, M.-C., Chen, B.-H., and Yuan, S.-M. (1995) Toward a new educational environment. In: Proceedings of 4th International World Wide Web Conference, Boston, USA, December 11-14, 1995.

*Рахматулин Эрнест Равильевич*, магистрант кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, ernest.rakhmatulin@gmail.com.

*Научный руководитель: Гулякина Наталья Анатольевна*, заместитель заведующего кафедрой интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат физико-математических наук, доцент.

## МОДЕЛЬ СТРУКТУРИЗАЦИИ ЛИЧНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

*В статье рассматривается проблема организации и структуризации личного информационного пространства каждого человека. Предлагается решение данной проблемы при помощи использования семантических сетей. Ключевые слова: интеллектуальная система, семантическая сеть, информационное пространство.*

Характерной чертой современного общества является информатизация привычных процессов жизнедеятельности человека. Для эффективного использования своего личного информационного пространства каждый человек должен сам лично организовать его удобным и привычным для него образом. Однако, в связи с тем, что информация хранится в цифровом виде, и в связи тем, что ее объем непримиримо растет, актуальной является проблема автоматизации процессов обработки этой информации, в частности проблема структуризации.

Персональное информационное пространство может быть рассмотрено как сложная система, содержащая связанные информационной сетью элементы: информационные ресурсы, технологии их использования и обмена, хранилища информационных ресурсов, систему согласованных стандартов, описывающую эту сеть. Формирование электронного информационного пространства невозможно выполнить на множестве отдельных самопроизвольно появляющихся элементов с простым последующим объединением их в единую сеть. Большинство существующих методов структуризации информации позволяют выделить структуру модели предметной области по одному из аспектов ее описания и рассмотрения систем, но не дают механизма структурирования информационного содержимого по нескольким аспектам рассмотрения [1]. Необходима общая концептуальная модель, реализующая основные идеи информационного пространства и обладающая гибкостью, расширяемостью и независимостью от конкретной предметной области. Данной концептуальной моделью для организации личного информационного пространства может стать **семантическая модель**, в основе которой лежат унифицированные семантические сети с базовой теоретико-множественной интерпретацией [2]. Семантическая модель решает множество проблем, связанных с представлением и обработкой информации, полностью исключает дублирование инфор-

мации в рамках одного информационного пространства, а также упрощает процедуру информационного поиска.

В вершине семантической сети личного информационного пространства человека находится объект познания, то есть личность пользователя, который в свою очередь соединяется связями с другими вершинами семантической сети. Процесс наполнения информационного пространства может быть как ручным, когда пользователь сам строит семантическую сеть из необходимой ему информации, так и автоматическим, когда специальные агенты сами собирают информацию из привычных пользователю источников и формализуют ее.

Принципиальным преимуществом семантической модели структуризации личного информационного пространства является гибкое сочетание возможностей, которые предоставляет семантическая модель, со свободой принятия решений о том, какую именно информацию и как именно структурировать. Применение семантической модели при структуризации информации позволяет сделать образ информационного пространства более наглядным и простым для понимания [3], а наличие таких интеллектуальных качеств, как идентификация смысла хранимой информации и способность адаптироваться к индивидуальным особенностям и потребностям пользователя, позволяет индивидуализировать и значительно повысить качество использования своего личного информационного пространства каждым без исключения человеком.

### *Список литературы*

1. Блюменау Д. И. Проблемы свертывания научной информации. - Л.: Наука, 1982. С. 166
2. Голенков В. В. Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах / Голенков В. В. [и др.]; под ред. В. В. Голенкова – Минск, 2001.
3. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер., 1992. С. 384

*Титенков Павел Валерьевич*, аспирант кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, pavel.titenkov@gmail.com.

*Научный руководитель: Голенков Владимир Васильевич*, заведующий кафедры интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доктор технических наук, профессор.

# СЕМАНТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПОИСКА ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Якимчик С. В. Кафедра интеллектуальных информационных технологий  
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники Минск, Республика Беларусь yakimchik7@gmail.com

Статья посвящена описанию семантических моделей поиска пути решения задач в интеллектуальных системах, разрабатываемых по открытой семантической технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS), на примере конкретной прикладной системы по геометрии. Описаны модели решения задач, при реализации которых использовался многоагентный подход.

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных задач любой интеллектуальной системы является решение различного рода задач. Так, например, для интеллектуальной системы по геометрии одной из основных задач является нахождение путей решения той или иной задачи (как на доказательство, так и вычислительного характера). В таких системах за поиск решений отвечает интеллектуальный решатель задач [1]. Поэтому особое внимание следует уделить выбору семантической модели решения задачи.

### I. СЕМАНТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПОИСКА ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ИС

Многоагентный подход, используемый при реализации моделей решения задач, позволяет применять одни и те же интеллектуальные агенты для решения разных задач и классов задач. В общем случае решатель задач представляет собой графодинамическую sc-машину (SC – semantic code), в состав которой входит ассоциативная перестраиваемая (графодинамическая) память (sc-память) и множество агентов (см. рис. 1) [2].

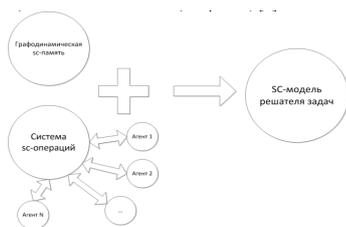


Рис. 1 – Модель интеллектуального решателя задач

Агенты представляют собой sc-операции, условием инициирования которых является появление в памяти системы некоторой определенной конструкции. При этом операции взаимодействуют между собой через память системы посредством генерации конструкций, являющихся условиями инициирования для другой операции [2]. Ниже представлены модели поиска пути решения задач в интеллектуальных системах на примере интеллектуальной справочной системы по геометрии:

- поиск решения в глубину: при решении задачи данным подходом строится дерево логического вывода. Суть подхода заключается в анализе построенного дерева (фактов, содержащихся в нем). Рассматриваются наиболее удаленные от корня факты, а затем те, которые находятся порядков выше, которые были рассмотрены, но не были доказаны.
- прямой логический вывод: по имеющимся в базе знаний фактам агенты делают прямой логический вывод и вывод из логики предикатов первого порядка Modus ponens.
- поиск путём анализа средств и целей: данный подход заключается в поиске решения в «наиболее перспективных» ветвях поиска. Отыскиваются различия между текущим объектом и объектом, который хотим получить. Различие относится к одному из классов различий. С каждым классом составляется набор действий, способных уменьшить различия между текущим и целевыми объектами. Поиск подходящей последовательности ограничивается в глубину, пока ветвь поиска не окажется приемливой, иначе решение отбрасывается. Подход позволяет выбрать наиболее подходящие пути решения задачи без ложных шагов.
- поиск готового решения: суть данного подхода, как следует из его названия, является осуществление попытки поиска готового ответа на поставленный вопрос.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе были рассмотрены семантические модели поиска пути решения задач в интеллектуальных системах, реализованные с применением многоагентного подхода, на примере интеллектуальной справочной системы по геометрии.

1. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник / Гаврилова Т. А. [и др.]; – СПб.: Изд-во «Питер», 2001.
2. OSTIS (2014). Открытая технология проектирования интеллектуальных систем. Web: <http://www.ostis.net>.



# Секция "Системы управления"

Председатель: канд. физ.-мат. наук, доцент Марков А.В.  
Члены жюри: канд. тех. наук, проф. Лукьянец С.В.  
канд. тех. наук, доцент Хаджинов М.К.  
Секретарь ст. гр. 122401 Гизицкая В.А.  
ст. гр. 122401 Полуян Д.А.

# ДИСКРЕТНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ МОДАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР

В докладе рассматривается возможность использования усовершенствованного метода модального управления применительно к сервоприводу.

Решается задача управления сервоприводом с использованием его математической модели, расширенной модальным регулятором контура управления  $K$  – дополнительный выход, модальным регулятором контура оценивания  $L$  – дополнительный вход, а также их производными: дифференциальным выходом контура управления  $dK$  и дифференциальным входом контура оценивания  $dL$  [1,2,3]. Матричное описание разомкнутой модели (3 входа, 3 выхода):

$$A^* = A; \quad B^* = [B \quad L \quad A \cdot L], \quad (dL = A \cdot L);$$

$$C^* = \begin{bmatrix} C \\ K \\ K \cdot A \end{bmatrix}, \quad (dL = A \cdot L);$$

$$D^* = \begin{bmatrix} 0 & 0 & C \cdot L \\ 0 & 0 & K \cdot L \\ K \cdot B & K \cdot L & K \cdot A \cdot L \end{bmatrix}.$$

Дискретный силовой преобразователь (СП) сервопривода не учитывается в математической модели привода; компенсация его неучтенной инерционности  $T_y$  ( $T_y$  – период дискретизации) осуществляется дифференциальным входом контура оценивания  $dL$ , на который заводится сигнал обратной связи с коэффициентом передачи, равным  $T_y$ . Структурная схема модели сервопривода, построенная на основании вышеизложенного описания, изображена на рисунке 1.

После дискретизации модели привода (период дискретизации делать меньше  $T_y$  смысла нет) обнаруживает свою функциональность дифференциальный выход контура управления  $dK$ , – с его помощью осуществляется приближение характеристик регулирования к непрерывным. Сигнал дифференциального выхода  $dK$  с коэффициентом  $1.3T_y$  складывается с сигналом обратной связи по управлению.

На рисунке 2 приведены регулировочные характеристики для привода (объект 3-го порядка без учета силового преобразователя) с единичной обратной связью – 1 и привода, управление которым осуществляется по модели, – 2. Видны существенные преимущества для второго случая: уменьшение перерегулирования и времени регулирования.

*Алдохин Владимир Олегович, Шелег Евгений Александрович*, студенты 5 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [vovchik.mors@gmail.com](mailto:vovchik.mors@gmail.com), [tranceinblood@hotmail.com](mailto:tranceinblood@hotmail.com).

*Научный руководитель: Хаджинов Михаил Касьянович*, кандидат технических наук, доцент, [kh\\_m@tut.by](mailto:kh_m@tut.by).

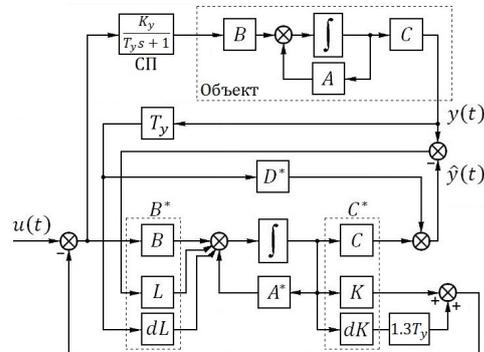


Рис. 1 – Структурная схема модели сервопривода

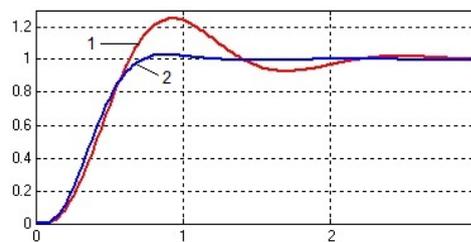


Рис. 2 – Регулировочные характеристики сервопривода

Таким образом, получено подтверждение целесообразности применения усовершенствованного метода модального управления при построении дискретного управления сервопривода.

1. Филипс, Ч. Системы управления с обратной связью / Ч. Филипс, Р. Харбор. – М.:Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 616 с.
2. Андриевский, Б. Р. Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке MATLAB / Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. – СПб.:Наука, 2000. – 475 с.
3. Информационные технологии и системы 2014 (ИТС 2014): материалы международной научной конференции, БГУИР, Минск, Беларусь, 29 октября 2014. – Information Technologies and Systems 2014 (ITS 2014): Proceeding of The International Conference, BSUIR, Minsk, 29th October 2014 / редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск: БГУИР, 2014. – 352 с.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА В ДВИЖЕНИИ КОСМИЧЕСКОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*В настоящее время общепризнано, что большинство реальных систем управления функционирует в условиях той или иной степени неопределенности. Исследования последних лет также выявили большое разнообразие динамики нелинейных систем и привели к одному из важнейших открытий XX века – в нелинейных системах – детерминированному хаосу. Во многих реальных нелинейных объектах хаотические режимы действительно могут возникнуть, оказываясь иногда вредными, а иногда полезными, т.е. возникли практически важные классы проблем, когда нелинейными объектами необходимо управлять, включая и, уменьшая или наоборот увеличивая степень ее хаотичности. Объектом исследования являются системы управления процессами детерминированного хаоса в движении космического летательного аппарата.*

### ВВЕДЕНИЕ

Одной из проблем, возникающих при проектировании космических летательных аппаратов является разработка и создание высококачественных систем управления. Функционирование любой системы управления в реальных условиях, систем управления космических летательных аппаратов происходит в условиях неопределенности. Соответственно возникает проблема робастности для проектируемых систем управления [1]. Робастное управление — совокупность методов теории управления, целью которых является синтез такого регулятора, который обеспечивал бы хорошее качество управления.

Рассмотрим задачу исследования устойчивости систем автоматического управления движением космического аппарата (КЛА) с пропорциональным законом управления при линейризованной системе:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_2, \\ \frac{dx_2}{dt} = \frac{1}{I_x}(-M_{xu} + M_{xf}), \\ \frac{dx_3}{dt} = x_4, \\ \frac{dx_4}{dt} = \frac{1}{I_y}(-M_{yu} + M_{yf}), \\ \frac{dx_5}{dt} = x_6, \\ \frac{dx_6}{dt} = \frac{1}{I_z}(-M_{zu} + M_{zf}). \end{cases} \quad (1)$$

где  $I_x, I_y, I_z$  - главные центральные моменты инерции КЛА относительно соответствующих осей,  $M_{xu}, M_{yu}, M_{zu}$  и  $M_{xf}, M_{yf}, M_{zf}$  - соответственно проекции управляющего и возмущающего моментов на соответствующие оси.

Исследуем устойчивость системы разработанным методом функции Ляпунова [2]. Полные производные от скалярной функции Ляпунова можем представить в виде:

$$\frac{dV(x_1, \dots, x_6)}{dt} = -(a^2 k_1^2 x_1^2 + a^2 k_2^2 x_2^2 + x_2^2 + b^2 k_3^2 x_3^2 + x_4^2 + b^2 k_4^2 x_4^2 + x_4^2 + c^2 k_5^2 x_5^2 + c^2 k_6^2 x_6^2 + x_6^2) \quad (2)$$

Из выражений (2) следует, что полная производная по времени от искомой функции Ляпунова при таком построении является всегда знакоотрицательной функцией [3].

Условия робастной устойчивости системы получим с учетом отрицательной определенности функции (2) из условия существования положительно определенной квадратичной формы или при выполнении неравенств при  $a > 0, b > 0, c > 0$ .

$$\begin{aligned} k_1 < 0, k_2 < -\frac{1}{a}, k_3 < 0, k_4 < -\frac{1}{b}, \\ k_5 < 0, k_6 < -\frac{1}{c} \end{aligned} \quad (3)$$

Т.е. при пропорциональном законе управления система будет устойчивой изменений параметров в области (3) и теряет устойчивость линейная система при выходе за границу области (3). Система может вести себя хаотически, и амплитуда хаотических колебаний может достигать до бесконечности [4].

На рисунках 1 – 2 показаны результаты численного эксперимента с различными параметрами линейной системы управления КЛА с пропорциональным законом управлени

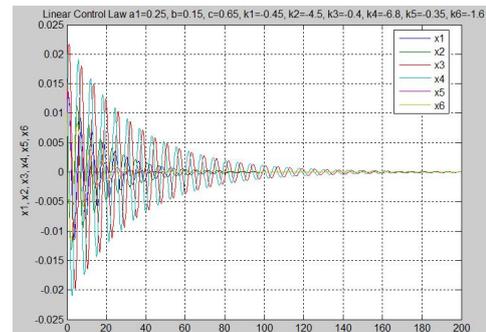


Рис. 1 – Линейный КЛА с пропорциональным законом управления:  $k_1 = -0.45; k_2 = -4.5; k_3 = -0.4$

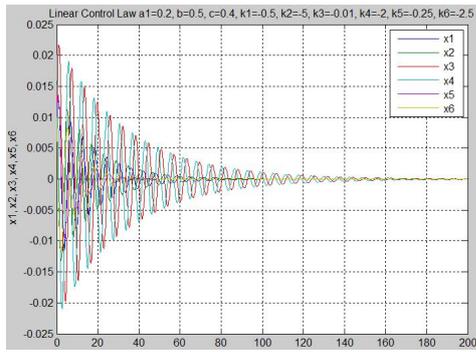


Рис. 2 – Линейный КЛА с пропорциональным законом управления:  $k_1 = -6.8$ ;  $k_2 = -0.35$ ;  $k_3 = -1.6$

Исследуем устойчивость системы управления КЛА, как объект управления в линейном представлении с системой управления, построенной в классе однопараметрических структурно-устойчивых отображений, разработанным методом функции Ляпунова [4].

Уравнения САУ в развернутой форме записывается с законами управления в форме однопараметрических структурно-устойчивых отображений. Условие существования положительно определенной функции Ляпунова определяется:

$$\begin{aligned} ak_1 > 0, k_2 > \frac{1}{2a}, bk_3 > 0, k_4 > \frac{1}{2b}, \\ ck_5 > 0, k_6 > \frac{1}{2c} \end{aligned} \quad (4)$$

Таким образом построенная система управления для линеаризованного уравнения КЛА в классе однопараметрических структурно-устойчивых отображений показывает, что система управления устойчивая в ограниченной области изменения параметров становится устойчивой при любых изменениях неопределенных параметров, т.е. система не имеет ограничений на изменение параметров. На рисунках 3-4 показаны результаты численных экспериментов системы управления КЛА в классе однопараметрических структурно-устойчивых отображений.

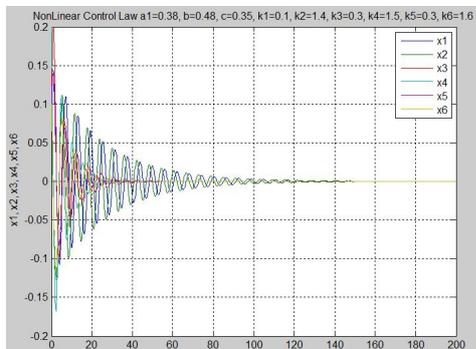


Рис. 3 – Линейный КЛА с пропорциональным законом управления в классе однопараметрических структурно – устойчивых отображений при параметрах:  $k_1 = -0.45$ ;  $k_2 = -4.5$ ;  $k_3 = -0.4$

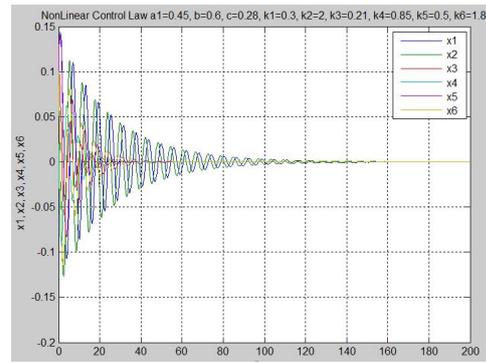


Рис. 4 – Линейный КЛА с пропорциональным законом управления в классе однопараметрических структурно – устойчивых отображений при параметрах:  $k_1 = -6.8$ ;  $k_2 = -0.35$ ;  $k_3 = -1.6$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование робастной устойчивости систем управления с повышенным потенциалом робастной устойчивости линейного космического летательного аппарата, построенного класса однопараметрических структурно-устойчивых отображений производится разработанным универсальным методом вектор-функций Ляпунова, основанные на геометрической интерпретации второго метода Ляпунова, понятий устойчивости и теоремы Морса из теорий катастроф.

1. Поляк, Т. Б., Щербаков, П. С. Робастная устойчивость и управление /. – М.: Наука, 2002. – 273 с.
2. Матросов, В. М. Функции Ляпунова и их применения /. – М.: Новосибирск, 1976. – 218 с.
3. Beisenbi, M., Abitova, G., Skormin, V., Ainagulova, A. Control System with High Robust Stability Characteristics Based on Catastrophe Function /. – Paris, France, 2012. – P. 273-279.
4. Beisenbi, M., Abdrakhmanova, L. Research of dynamic properties of control systems with increased potential of robust stability in a class of two-parameter structurally stable maps by Lyapunov function //International Conference on Computer, Network and Communication Engineering. – Published by Atlantis Press, 2013. – P. 201-203.

# СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

## I. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Спутниковая система мониторинга подвижных объектов – это понятие, которое объединяет в себе множество систем управления. Такая система подразумевает передачу информации о состоянии объектов управления в диспетчерский центр, который осуществляет обработку и анализ полученной информации, а затем контроль над объектами. Проектируемая система представляет собой комплекс устройств, который включает навигационно-связной терминал для передачи информации о местонахождении и скорости движения транспортного средства, а также для голосовой связи оператора диспетчерского центра с водителем, и для передачи общей информации о состоянии датчиков (уровня топлива, состояния дверей). Проектируемое устройство подразумевает наличие GPS-приемника для позиционирования объекта на карте и GSM-модема для осуществления мобильной связи.

## II. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ СИСТЕМЫ

Основные задачи системы заключаются в определении местоположения транспортного средства при помощи системы глобального позиционирования, затем сбора информации о состоянии датчиков и передачи полученных данных в диспетчерский центр по каналам мобильной связи.

## III. СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ СИСТЕМЫ

Для решения этих задач разработаны структурные схемы контролируемого пункта(КП) и пункта управления(ПУ). Установленный в машине блок отправляет GSM сигнал через сеть вышек сотовой связи. GSM-модем на диспетчерской станции получает сигнал и передает его на Сервер-1. После получения и проверки сигнала, Сервер-1 отправляет его на Wi-fi передатчик. На Сервере 2 находится ПО для обработки информации, а также осуществления автоматического и автоматизированного контроля.

*Бернат Вячеслав Анатольевич*, студент 5 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, vadich92@gmail.com.

*Научный руководитель: Сорока Николай Ильич*, доцент кафедры систем управления Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент, soroka@bsuir.by.

Поскольку установленные как на автотранспортном средстве, так и со стороны диспетчерского пункта модемы предназначены и для приема и для передачи информации, схема работает в обе стороны. Поступающий с Сервера-1 сигнал проходит сжатие, кодируется и модулируется, после чего усиливается и поступает на антенну, откуда уже направляется адресату. Использование современных GSM и wi-fi устройств автоматически позволяет использовать данную систему для обеспечения стабильной и безошибочной передачи.

## IV. ОБЩАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ

На основании разработанных структурных схем разработана общая функциональная схема. В основе системы мониторинга находится беспроводной модуль AirPrime Q26 Extreme GPS/GSM. Модуль, представляет собой устройство, объединяющее в компактном корпусе современный GSM/GPRS-тракт и 16-канальный GPS-приемник, и предназначен для использования в охранных, телеметрических и автомобильных системах. Со стороны ДЦ предполагается реализовать обработку следующих условий: команда выключение питания электронного модуля, команда об изменении конфигурации, обработка «тревожной ситуации», обработка запроса по нажатию кнопки вызова абонента, по которой осуществляется сеанс связи.

## V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы изучены теоретические основы построения систем мониторинга на основе применения спутниковой навигации. В результате в рамках данного определено приоритетное направление для проектирования, необходимые место, функции и качества приемника диспетчерского пункта системы мониторинга автотранспортных средств.

### *Список литературы*

1. Яценков, В. С. Основы спутниковой навигации – 2005. – 272 с

# КОРРЕКЦИЯ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Применение дешевых датчиков в инерциальных навигационных системах приводит к необходимости осуществления коррекции в этих системах за счет введения дополнительных устройств: GPS/GLONASS модулей, а также оптических датчиков перемещения

## ВВЕДЕНИЕ

Инерциальная навигация — метод определения координат и параметров движения различных объектов, основанный на свойствах инерции тел, являющийся автономным, т. е. не требующим наличия внешних ориентиров или поступающих извне сигналов [1].

### I. ОБЩИЙ ВИД ПРОСТЕЙШЕЙ ИНС

Имея датчик ускорений (акселерометр), построение инерциальной навигационной системы (ИНС) сводится к простейшей операции интегрирования вектора ускорений  $\vec{a} = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \end{bmatrix}$  (рис. 1).



Рис. 1 – Структурная схема ИНС

В связи с невысокой точностью дешевых акселерометров необходимо осуществлять коррекцию позиции на выходе ИНС, для этого чаще всего используются спутниковые радионавигационные системы (СРНС). Точность работы систем ИНС/СРНС зависит от условий приема спутниковых сигналов, поэтому работа таких систем внутри помещений чаще всего в принципе невозможна. Одним из решений данной проблемы является применение других способов коррекции ИНС, например использование оптических датчиков перемещения (рис. 2).



Рис. 2 – Оптический датчик перемещения ADNS-3080

## II. ВИЗУАЛЬНАЯ ОДОМЕТРИЯ

Визуальная одометрия — метод оценки перемещения объекта с помощью анализа последовательности изображений, снятых установленной на нем камерой [2].

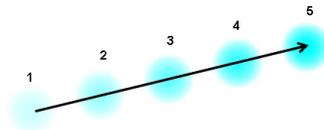


Рис. 3 – Принцип работы метода визуальной одометрии

Как правило, оптические датчики перемещения имеют на выходе некоторый вектор скорости  $\vec{v}_d = \begin{bmatrix} d_x \\ d_y \end{bmatrix}$  в относительных единицах (пикселях). Для пересчета этого вектора в абсолютные единицы измерения необходимо наличие высоты над рабочей поверхностью, тогда, зная высоту объекта  $h$ , выход датчика пересчитывается в вектор скорости

$$\vec{v} = \vec{v}_d \frac{h}{f},$$

где  $f$  — фокусное расстояние линзы.

Исходя из вышеприведенного выражения видно, что точность определения вектора скорости во многом зависит от точности определения расстояния до рабочей поверхности, поэтому при работе на небольших (до 5 метров) высотах возможно применение ультразвуковых датчиков расстояния (рис. 4).



Рис. 4 – Ультразвуковой датчик расстояния MB-1043

В случае установки системы на подвижный объект необходима дополнительная коррекция выхода датчика вследствие наличия ненулевого вектора угловых скоростей  $\vec{w} = \begin{bmatrix} w_x \\ w_y \end{bmatrix}$ . Для компенсации этого вектора используем следующие выражения:

$$v_x = d_x \frac{h}{f} - w_x f,$$

$$v_y = d_y \frac{h}{f} + w_y f.$$

Полученного вектора скорости  $v$  достаточно для построения контура демпфирования по скорости системы удержания позиции летательного аппарата вертолетного типа. Однако применение одних лишь оптических датчиков перемещения не может обеспечить достаточную робастность системы в связи с наличием некоторых требований к рабочей поверхности и освещению, поэтому целесообразно использование данного датчика совместно с ИНС.

### III. СИНТЕЗ СИСТЕМЫ КОРРЕКЦИИ ИНС

Для комплексирования показаний оптического датчика перемещения и акселерометра возможно применение фильтра Калмана [3]. В общем виде модель в пространстве состояний данной системы будет иметь следующий вид:

$$\hat{x}_{k|k-1} = F\hat{x}_{k-1|k-1} + B\vec{a}_k,$$

$$\tilde{y}_k = H\hat{x}_{k|k-1},$$

где  $\hat{x}_k = \begin{bmatrix} p_x \\ p_y \\ v_x \\ v_y \\ a_{bx} \\ a_{by} \end{bmatrix}$  — оценка вектора состояния системы, в которую входят: вектор оценки позиции  $\begin{bmatrix} p_x \\ p_y \end{bmatrix}$ , вектор оценки скорости  $\begin{bmatrix} v_x \\ v_y \end{bmatrix}$  и вектор оценки сдвига акселерометра  $\begin{bmatrix} a_{bx} \\ a_{by} \end{bmatrix}$ .

Матрицы экстраполяции (предсказания), управления и наблюдения соответственно:

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 0 & dt & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & dt & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -dt & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -dt \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

*Борсуков Александр Олегович*, студент 5 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, alxborsukov@gmail.com.

*Научный руководитель: Хаджинов Михаил Касьянович*, кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления БГУИР, kh\_m@tut.by.

$$B = \begin{bmatrix} dt^2/2 & 0 \\ 0 & dt^2/2 \\ dt & 0 \\ 0 & dt \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$H = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Комплексирование с использованием фильтра Калмана осуществляется в два этапа:

1. Экстраполяция;
2. Коррекция.

На этапе экстраполяции (предсказания) получаем предварительную оценку вектора состояния системы на текущем шаге по итоговой оценке состояния с предыдущего шага с учетом управляющего воздействия:

$$\hat{x}_{k|k-1} = F\hat{x}_{k-1|k-1} + B\vec{a}_k.$$

На этапе коррекции находим инновацию, вносимую датчиком оптического перемещения:

$$\tilde{y}_k = z_k - H\hat{x}_{k|k-1}.$$

Коррекция ранее полученной экстраполяции вектора состояния с учетом новой информации, вносимой датчиком оптического перемещения:

$$\hat{x}_{k|k} = F\hat{x}_{k|k-1} + K\tilde{y}_k,$$

где  $K$  — оптимальная по Калману матрица коэффициентов усиления, формирующаяся на основании ковариационных матриц экстраполяции вектора состояния и полученных измерений. Для случая, когда шумы процесса и измерений неизменны,  $K$  — матрица постоянных коэффициентов, поэтому нахождение данной матрицы на каждом шаге нецелесообразно.

Отметим, что данная система также имеет свои ограничения и не может полностью заменить СРНС, поэтому целесообразно использовать оба вида коррекции.

1. Инерциальная навигация // Википедия. [2006—2015]. Дата обновления: 12.03.2015. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=69180619>.
2. Визуальная одометрия // Википедия. [2014—2014]. Дата обновления: 30.10.2014. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=66499326>.
3. Фильтр Калмана // Википедия. [2008—2014]. Дата обновления: 15.08.2014. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=64813838>.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

В работе приведены методика и результаты идентификации неизменной части угломерной следящей системы.

]

Для обеспечения требуемого качества работы угло-мерной системы необходимо в процессе её наладки оценивать реальные статическую и импульсную переходную характеристики неизменяемой части, и в соответствии с этими оценками уточнять структуру и параметры регулятора.

При снятии статической характеристики на вход подавался скачкообразный сигнал  $U$  различной амплитуды, а на выходе регистрировалась скорость вращения антенны.

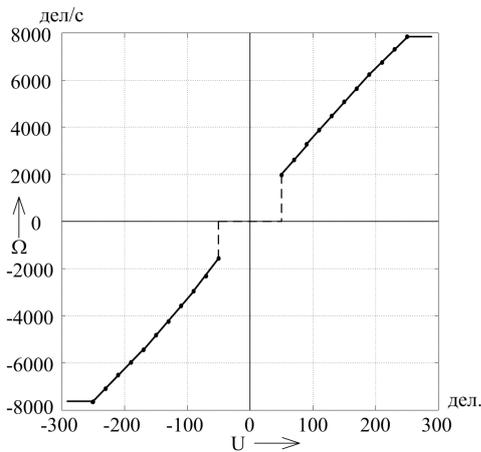


Рис. 1 – Регулировочная характеристика объекта управления

Из рисунка 1 видно, что объект управления имеет нелинейности типа насыщение на уровне 255 дел. и нечувствительность [1] на уровне 50 дел.

Динамические характеристики определены с помощью периодических воздействий. Частота гармоник изменялась от 5 до 200 рад/с с амплитудой 150 дел.

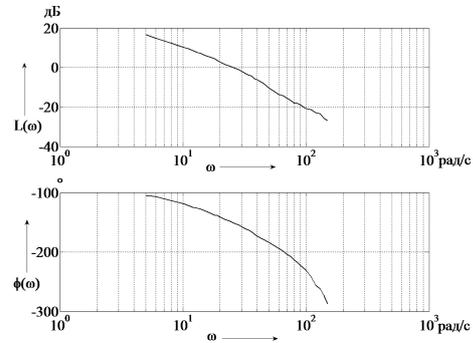


Рис. 2 – ЛАФЧХ привода АС ГСН

На основании этих характеристик были определены 3 модели объекта: Одну пятого (G1) и две третьего порядка (G2, G3). Для этих моделей построены импульсные переходные характеристики (рис. 3 – 5).

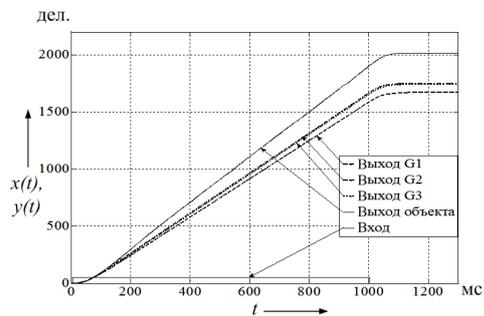


Рис. 3 – Переходные характеристики при скачкообразном сигнале малой амплитуды (50 дел.)

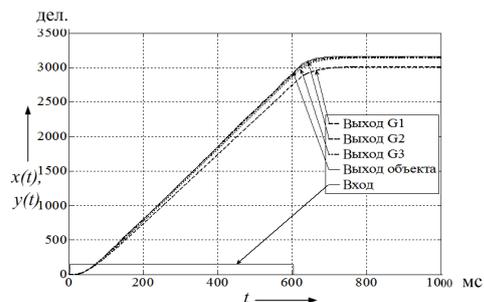


Рис. 4 – Переходные характеристики при скачкообразном сигнале средней амплитуды (137 дел.)

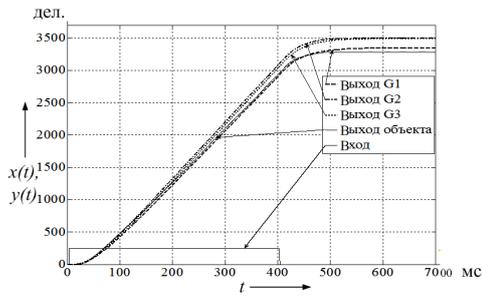


Рис. 5 – Переходные характеристики при скачкообразном сигнале большой амплитуды (250 дел.)

Из анализа характеристик следует, что для средних и малых сигналов характеристики моделей G2, G3 ближе к реальному, чем модели G1, а для больших сигналов характеристики ближе к модели G1.

Таким образом, можно сделать вывод, что в линейной зоне регулировочной характеристики модели G2, G3 лучше соответствуют поведению реального объекта.

1. Гроп, Д. Методы идентификации систем / Д. Гроп. // – М. : Мир, 1979.

*Бутрим Андрей Иосифович*, студент кафедры систем управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, batra89@mail.ru

*Научный руководитель: Доманов Александр Тимофеевич*, Доманов Александр Тимофеевич, доцент кафедры систем управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, kh-m@tut.by

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭТАЛОННЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РЕГУЛЯТОРОВ В ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

В данной работе рассматриваются различные эталонные модели при проектировании регуляторов в цепи обратной связи, исследование робастности полученной системы.

Ключевые слова: эталонные модели, регуляторы с обратной связи, робастность.

Зачастую в системах управления под действием различных факторов происходит изменение параметров объекта, которое не должно отразиться на работоспособности системы. Данное явление называется робастностью. Целью данной работы является исследование эталонных моделей при проектировании регуляторов в обратной связи с точки зрения запасов устойчивости при их различных порядках. Рассматриваются 3 типа эталонных моделей:

- Полином Латропа-Грехема
- Кратные действительные полюсы
- Корни, обеспечивающие апериодические процессы

Рассмотрим две системы третьего и восьмого порядков. Их передаточные функции

$$W_3 = \frac{91.12}{(s + 1)^2(s + 0.35)},$$

$$W_8 = \frac{429981696}{(s + 2.4)^3(s + 0.6)}.$$

Таблица 1 – Относительные длительности переходных процессов

Системы	Апериодические корни	Латропа-Грехема	Кратные полюсы
W3	1.1266	1	1.7595
W8	1.5849	1	2.0566

Рассмотрим гибко-жесткий тип включения регуляторов в цепь обратной связи.

Таблица 2 – Запасы систем по фазе

Системы	Апериодические корни	Латропа-Грехема	Кратные полюсы
W3	55.14	51.12	75.41
W8	1.5849	5.72	65.73

Грук Егор Игоревич, студент 4 курса ФИТиУ БГУИР.

Шуина Валентина Игоревна, студентка 4 курса ФИТиУ БГУИР.

Научный руководитель : Хаджинов М.К., доцент кафедры СУ, канд. техн. наук, доцент

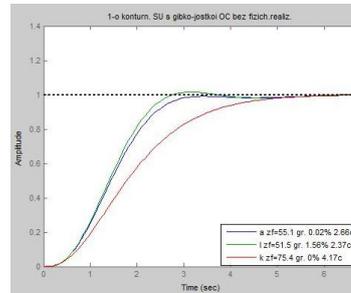


Рис. 1 – Переходная характеристика объекта 3-го порядка

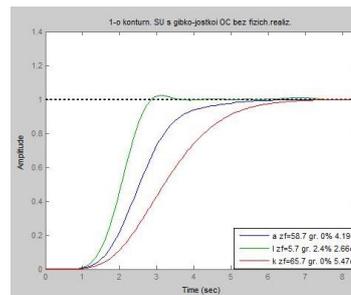


Рис. 2 – Переходная характеристика объекта 8-го порядка

Из приведенных выше графиков и таблиц можно сделать вывод, что у системы с регулятором в виде полинома Латропа-Грехема переходный процесс самый быстрый. Достоинством системы с рассмотренным типом эталонной модели является лучшая робастность. Однако данный полином для систем с высоким порядком применять не рекомендуется ввиду малого запаса по фазе, часть которого необходима для физической реализации. Решением данной проблемы является установка контроллера с высокой частотой дискретизации, что обойдется увеличением стоимости.

1. Яворский В. Н. Проектирование инвариантных следящих приводов : учеб. пособие для энерг. вузов и фак. М. : Высш. школа, 1963.

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТЕОПАРАМЕТРОВ

## I. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Значимость автоматизации гидрометеорологических измерений достаточно велика. Часть районов Сибири и Крайнего Севера считается малопригодной или вовсе непригодной для проживания людей, однако именно там сосредоточены огромные сырьевые ресурсы. Поэтому для таких районов особую важность и актуальность приобретают технические решения, которые не только могут быть реализованы в сложных климатических условиях, но и направлены на сокращение численности или полное исключение штатного обслуживающего персонала. Решение этой задачи нужно искать в использовании современных, достаточно широко распространенных, и относительно недорогих технологий автоматизации: внедрение современных датчиков, контроллеров, компьютеров и прикладного программного обеспечения (ПО), реализующего измерительные алгоритмы, статистическую обработку, представление данных в графическом виде и т.д.

## II. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ СИСТЕМЫ

Основными задачами системы является автоматизированное измерение, обработка, хранение и отображение метеоданных на аэродроме, поступающих с датчиков, для обеспечения планирования и организации авиа перевозок и управления воздушным движением.

## III. СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ СИСТЕМЫ

Для решения этих задач разработаны структурные схемы контролируемого пункта(КП) и пункта управления(ПУ). Система функционирует следующим образом. При поступлении вызова с пульта управления сигнала на измерение метеопараметров, сигнал приходит на все контролируемые пункты, на микроконтроллере происходит сравнение адресов КП вызова и адреса ПУ на который пришел сигнал, если эти адреса совпадают то сигнал передается на датчик, через устройство ввода-вывода, если адреса не совпадают то сигнал блокируется. На приёмной стороне происходит дешифрация

адреса КП, затем повторная проверка принятого адреса и адреса запроса. Если адреса совпадают то происходит декодирование принятой информации и с помощью преобразователя интерфейсов передаётся на сервер системы. Пульт диспетчера принимает данные с сервера. Информация с сервера преобразуется в код METAR далее происходит сжатие информации алгоритмом Лемпеля-Зива-Велча, после устройства защиты от ошибок приходит криптографическое закрытие информации системой с открытым ключом, затем происходит модуляция OFDM и передача в единую метеорологическую сеть.

## IV. ОБЩАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ

На основании разработанных структурных схем разработана общая функциональная схема. В качестве базовых устройств использованы микроконтроллеры серии ADAM-4000, основная часть которых предназначена для преобразования унифицированного выходного сигнала метеорологических датчиков в цифровой код, и для опроса этих датчиков по сигналу вызова с диспетчерского пункта. Микроконтроллеры подключены к двухпроводной линии, проложенной вдоль взлетно-посадочной полосы. В разрывах линии через определенный расстояние включены повторители сигналов для компенсации потерь мощности сигнала.

## V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная система существенно упрощает измерение метеоданных в аэропортах, а так же решает проблему недостатка квалифицированных кадров и уменьшает затраты на содержание метеостанции. Очевидно, что построение автоматической метеостанции с использованием микроконтроллеров обладает значительным преимуществом.

### *Список литературы*

1. Журнал современные технологии автоматизации [Электронный ресурс] / Системная интеграция. Метеорология. – 2002. – Режим доступа: <http://www.cta.ru>. – Дата доступа: 15.02.2015.

*Герин Вадим Александрович*, студент 5 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [vadich92@gmail.com](mailto:vadich92@gmail.com).

*Научный руководитель: Сорока Николай Ильич*, доцент кафедры систем управления Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент, [soroka@bsuir.by](mailto:soroka@bsuir.by).

# ПОЖАРНЫЙ ВЕРТОЛЕТ С ГРУЗОМ НА ВНЕШНЕЙ ПОДВЕСКЕ КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

*Используя неустойчивые объекты управления, можно получить ряд полезных преимуществ, в том числе и быстрдействие. В авиации такие системы имеют большое распространение.*

## ВВЕДЕНИЕ

При транспортировке груза на внешней тросовой подвеске вертолета возможно возникновение колебаний груза. Обычно вызвано: автоколебаниями груза, ускоренным перемещением вертолета в горизонтальной плоскости.

### I. ПИЛОТИРОВАНИЕ ВЕРТОЛЕТА

Из-за смещения центра масс, вертолет начинает реагировать на незначительные отклонения ручки управления, груз на переходных режимах полета перемещается с запаздыванием относительно движения вертолета, при движении груз может влиять на скорость и ускорение вертолета. Маневры необходимо выполнять весьма осторожно, не допуская значительного изменения угла тангажа вертолета.

### II. МОДЕЛЬ

Примем допущения: движение строго горизонтальное, вертолет абсолютно твердое тело, подвеска груза осуществлена с помощью единственного троса, аэродинамические характеристики вертолета считаются заданными.

Систему можно представить в виде модели крана с грузовой тележкой, с подвешенным на тросе грузом. Однако такая система не отражает процессы, происходящие в вертолете. Поэтому рассмотрим трехмассовую систему (более приближенную). 1-ая масса - груз, вторая центр масс вертолета и точка подвеса.

### III. МОДЕЛИРОВАНИЕ

Модель без системы гашения колебаний имела ряд недостатков. Время регулирования было большим, а так же было большое количество колебаний. Из переходных процессов можно было хорошо увидеть, как ускорение груза влияет на всю систему во время полета.

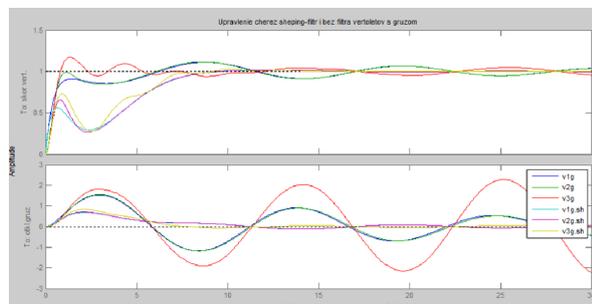


Рис. 1 – Результаты моделирования с Шеннинг-фильтром и модулятором

Из (Рис. 1) видно, что скорость вертолета колеблется за счет воздействия груза, мы видим изменения скорости вертолета, она со временем становится постоянной. Для гашения колебаний и улучшения качества характеристик мы используем модальный регулятор и Ш.Ф.

Пояснения:  $v1$  - Модель контура продольной скорости вертолета без груза с быстрым автоматом перекоса  $v2$  - реальным автоматом перекоса  $v3$  - реальным автоматом перекоса и разделением масс, учтено влияние колебаний вертолета по тангажу на горизонтальное ускорение. Далее  $v1g.sh$ ,  $v2g.sh$ ,  $v3g.sh$  с грузом и Ш.Ф.

### IV. ПИЛОТИРОВАНИЕ

Воздействие груза и других факторов приводят к тому, что различные задачи и работы могут выполняться только высококвалифицированными, летчиками. Для гашения колебаний груза подключается автоматическая система гашения колебаний груза, что позволяет летчику выполнять сложные задачи, даже менее опытному.

### V. ВЫВОДЫ

В ходе моделирования достигнуты хорошие показатели для системы: избавились от колебаний, ускорили время регулирования. Хотя учесть все факторы является трудной задачей и не всегда оправданной. Поэтому мы можем считать, что данная математическая модель может отражать основные характеристики реального объекта (вертолета).

1. Есаулов С. Ю., Бахов О. П. Вертолет как объект управления. М., «Машиностроение», 1977.
2. Либерзон Д. Системы управления, 2003.

## ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

*Рассматривается метод повышения эффективности работы службы технической поддержки пользователей в банковской сфере. Для оценки предлагаемых изменений разработана модель функционирования этой службы с точки зрения теории систем массового обслуживания. Ключевые слова: техническая поддержка пользователей, система массового обслуживания, имитационное моделирование.*

В настоящее время банковская сфера в значительной степени зависит от работоспособности информационных средств. Существует большое количество подходов к организации работы службы технической поддержки пользователей. Остановимся на наиболее современном и прогрессивном из них, описанном в стандарте ITIL V3.

ITIL — библиотека, описывающая лучшие из применяемых на практике способов организации работы подразделений или компаний, занимающихся предоставлением услуг в области информационных технологий [1]. В этом стандарте рассматривается 3-х уровневая структура службы поддержки, ориентированная на разрешение инцидентов, под которыми понимаются любые события, не являющиеся частью нормального функционирования сервиса.

1-я линия представляет собой колл-центр, функциями которого являются: прием звонков от пользователей, рассмотрение поступающих от пользователей обращений через корпоративный портал и их эскалация на 2-ю линию в случае невозможности разрешить обращение самостоятельно.

При эскалации на 2-ю линию обращение преобразуется в инцидент, который попадает координатору выбранной группы поддержки, после первоначального анализа инцидента он направляется для разрешения аналитику. В случае невозможности самостоятельного разрешения инцидента его направляют на 3-ю линию, где он либо поступает аналитику этой линии, либо передается внешней организации для устранения обнаруженных ошибок.

В качестве примера рассмотрена территориально распределенная служба технической поддержки, в которой выделена единая централизованная 1-ая линия, 7 групп поддержки (г. Минск и областные центры) 2-ой линии, 2 группы 3-ей линии. Для получения исходных данных модели проведен анализ архивных данных системы автоматизации о работе службы технической поддержки за период 1 год (рис. 1 и рис. 2).

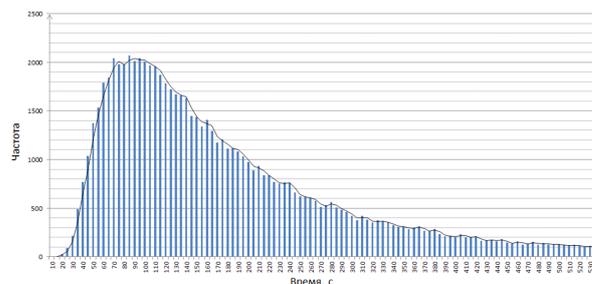


Рис. 1 — Гистограмма времени реакции на обращение на 1-ой линии

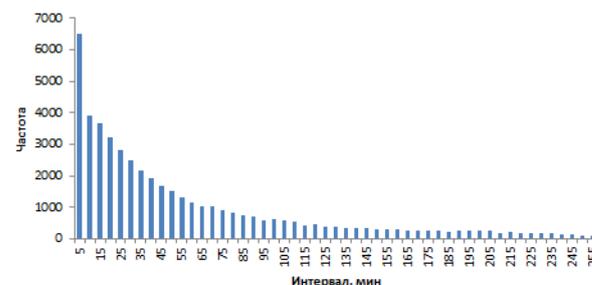


Рис. 2 — Гистограмма затраченного времени на разрешение инцидентов на 2-ой линии

Для создания модели применяется программное обеспечение AnyLogic [3].

При наличии системы мониторинга перечень типовых неисправностей в работе банковского программного обеспечения может быть обнаружен в течение нескольких минут и передан в службу технической поддержки минуя фазы общения с первой линией поддержки для оформления обращения, анализа причин сбоев. Предлагаемый алгоритм обработки приведен на рис. 3.

Рассмотрим возможность применения данного подхода для рабочих станций кассовых работников (СКС). Выбор обусловлен высокими требованиями по скорости восстановления работоспособности данной категории пользователей в связи с прямым влиянием на прибыль и лояльность клиентов банка.

На рис. 4 приведены графики по результатам моделирования, из которых следует, что наибольшее сокращение времени разрешения обращения обеспечивается при (15-20)% инцидентов, обходящих 1-ую линию.

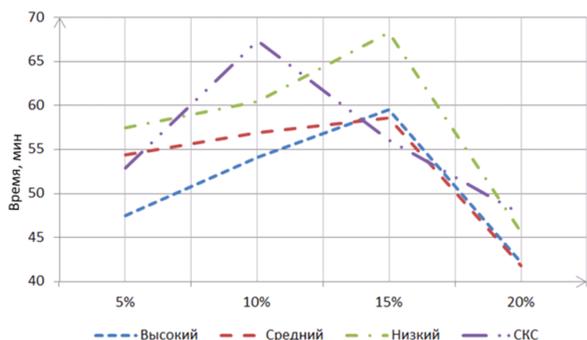


Рис. 4 — Время разрешения обращения от доли инцидентов, поступающих в обход 1-ой линии

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Предлагаемый подход позволяет уменьшить нагрузку на сотрудников 1-ой линии службы технической поддержки, снизить время восстановления работоспособности кассовых систем, снизить долю участия работников касс в устранении сбоев.

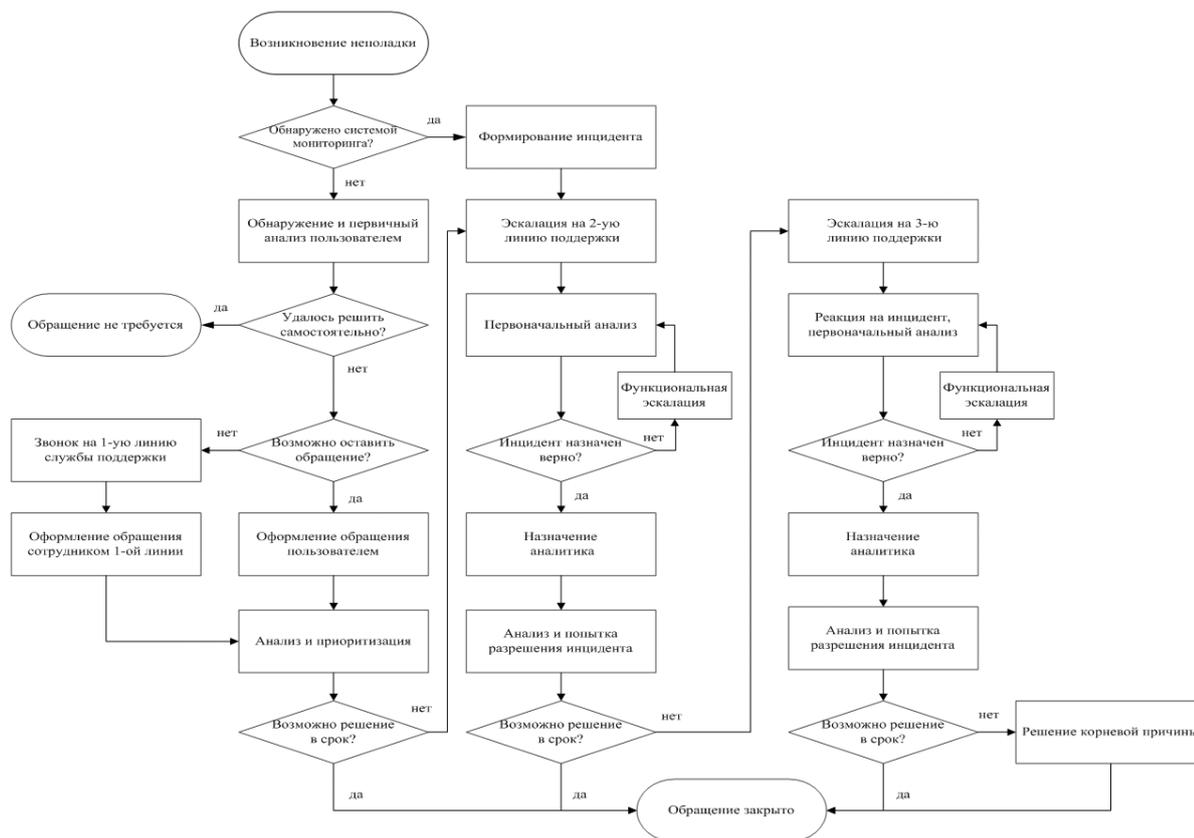


Рис. 4 Улучшенный алгоритм обработки обращений пользователей

Кузнецов Сергей Владимирович, магистрант кафедры систем управления БГУИР, kuznecov.sergej@gmail.com.

Научный руководитель: Лукьянец Степан Валерьянович, кандидат технических наук, профессор, luksv@bsuir.by.

2. Использование модели обеспечивает прогнозирование загрузки сотрудников при увеличении количества обслуживаемых объектов, изменении параметров предоставления услуг.
3. При доработке структуры предлагаемой модели возможна детализация системы по объектам обслуживания в разрезе районных узлов.

#### Список литературы

1. ITSapiens [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.inframanager.ru/itsapiens/articles/468/>.
2. Тушавин В. А., Применение теории массового обслуживания для анализа времени разрешения инцидентов / Тушавин В. А. // Экономика и управление. 2011. № 7(69). С. 104–108.
3. Боев В. Д., Компьютерное моделирование в AnyLogic 7 / В. Д. Боев // Санкт-Петербург, 2014 - 432 с.

## ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ В РЕЖИМЕ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА

В теории управления системы делят на устойчивые и на неустойчивые. Но из этих групп выделяют системы, обладающие характеристиками, которые нельзя полностью отнести к устойчивым либо неустойчивым. Таких системы обладают свойствами детерминированного хаоса.

### ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных предметов исследования радиофизики являются физические процессы, связанные с генерацией электромагнитных колебаний и волн. Стандартным требованием, предъявляемым к автогенераторам, являются высокая чистота спектра выходного сигнала, узость его спектральной линии. К настоящему времени известны многообразные технические приемы, позволяющие добиться требуемого результата.

Однако можно сформулировать ряд чрезвычайно важных с точки зрения практических приложений задач, для решения которых требуются источники сигналов с совершенно противоположными свойствами, а именно: устройства, воспроизводящие сигналы с широкой спектральной линией, с высокой спектральной плотностью, занимающей широкий частотный диапазон.[2]

### 1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГЕНЕРАТОРА

Для демонстрации детерминированного хаоса исследуем динамику осциллятора Чуа. Схема рассматриваемого генератора приведена на рис.1. Она состоит включает четыре линейных элемента (два конденсатора  $C_1$ ,  $C_2$ , резистор  $R$  и катушку  $L$ ) и нелинейное сопротивление  $G$ . Один из вариантов вольт-амперной характеристики нелинейного элемента  $G$  (диод Чуа) показан на рис. 2.

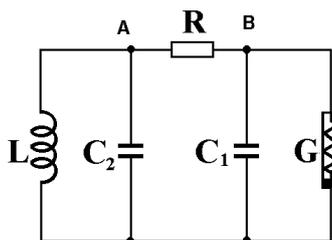


Рис. 1 – Цепь Чуа

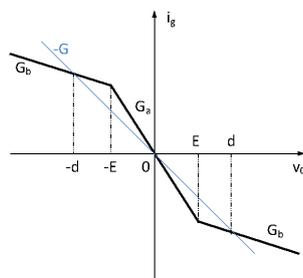


Рис. 2 – Вольт-амперная характеристика диода Чуа

Система уравнений, моделирующая эту цепь имеют вид (1)

$$\begin{cases} \frac{dV_{C1}}{dt} = \frac{1}{RC_1}(V_{C2} - V_{C1}) - \frac{1}{C_1}G(V_{C1}); \\ \frac{dV_{C2}}{dt} = \frac{1}{RC_2}(V_{C2} - V_{C1}) + I_L; \\ \frac{dI_L}{dt} = -\frac{1}{L}V_{C2}; \end{cases} \quad (1)$$

где  $V_{C1}$  и  $V_{C2}$  - напряжения на конденсаторах  $C_1$  и  $C_2$ ,  $I_L$  -ток, протекающий через катушку  $L$ , а  $G(V_{C1})$  - кусочно-линейная функция имеющая вид (2).

$$G(V_{C1}) = G_b V_{C1} + 0.5(G_a - G_b)\{|V_{C1} + E| - |V_{C1} - E|\} \quad (2)$$

Заменой времени  $\tau = t/(RC_2)$  система (1) преобразуется к виду

$$\begin{cases} \frac{dx}{d\tau} = \alpha(y - f(x)); \\ \frac{dy}{d\tau} = x - y + z; \\ \frac{dz}{d\tau} = -\beta y; \end{cases} \quad (3)$$

Здесь введены следующие обозначения безразмерных переменных и параметров:

$$x = VC_1/E, \quad y = VC_2/E, \quad z = I_L R/E, \quad \alpha = C_2/C_1, \quad \beta = R^2 C_2/L, \\ f(x) = VC_1/E + RG(V_{C1})/E.$$

С позиции теории колебаний математическая модель (3) генератора Чуа представляет собой нелинейную автономную динамическую систему с полутора степенями свободы, опре-

деленную в трехмерном фазовом пространстве  $U=x,y,z$ , зависящую от параметров  $\alpha$ ,  $\beta$  и параметров характеризующих диод Чуа. Эта модель является одной из базовых моделей для изучения автоколебаний, поскольку демонстрирует богатый набор динамических режимов и бифуркационных переходов. В фазовом пространстве этой модели в зависимости от параметров реализуется достаточно широкий набор равновесных и периодических движений, возникают такие эффекты, как потеря устойчивости; мягкое и жесткое возбуждение автоколебаний; бифуркации периодических движений, приводящие к возникновению хаотических колебаний; динамическая неопределенность поведения в зависимости от начального состояния системы, гистерезис. Все эти явления хорошо наблюдаются как в компьютерном, так и в физическом эксперименте [1].

## II. РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ

Для компьютерного моделирования системы использовался пакет программ OrCAD PSpice Schematics. В первоначальной схеме диод Чуа представим в виде двух операционных усилителей, питающихся от постоянного напряжения и 6 активных сопротивлений, которые в совокупности дают нужную характеристику сопротивления. Моделируемая схема задана на рис. 4

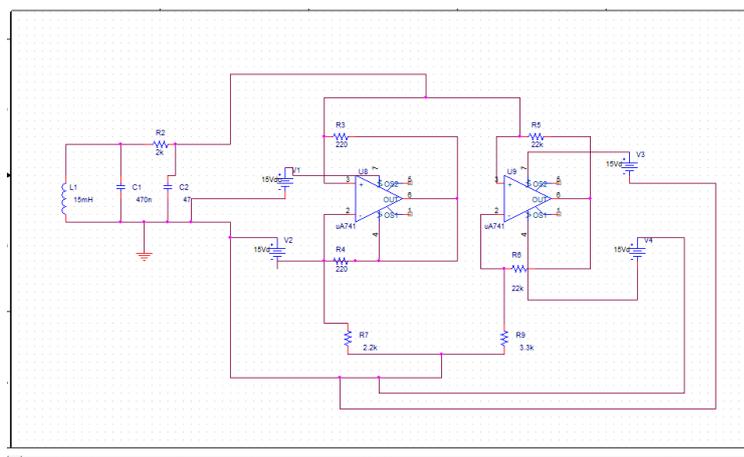


Рис. 4 – Практическая схема в PSPICE

*Люкшин Игнат Николаевич*, студент 2 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, ignatiys789@tut.by

*Научный руководитель: Шиллин Леонид Юрьевич*, профессор кафедры теоретических основ электротехники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доктор технических наук, декан факультета информационных технологий и управления.

Для того, чтобы генератор работа в режиме детерминированного хаоса необходимо, чтобы коэффициент  $\alpha$  равнялся приблизительно 10, а  $\beta$  приблизительно 15. Для создания характеристики с необходимыми наклонами, требуются следующие номиналы резисторов:  $R_1 = R_2 = 220\text{Ом}$ ,  $R_3 = 2.2\text{кОм}$ ,  $R_4 = R_5 = 22\text{кОм}$ ,  $R_6 = 3.3\text{кОм}$ . Операционные усилители питаются источниками постоянного напряжения по 15 В. При таких характеристиках системы наблюдаются следующий график:

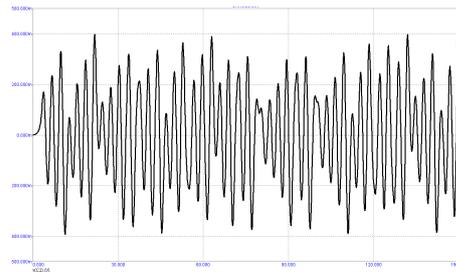


Рис. 3 – Зависимость напряжения от времени

## Список литературы

1. Генератор хаотических колебаний / В. В. Матросов / В. Д. Шаалфеев / О. С. Сергеев. – Нижегородск.: Инкарт, 2008. – 16 с.
2. Моделирование и исследование хаотической динамики связанных релаксационных генераторов / А. И. Гуда / А. И. Михалёв. – Саратов.: Инкарт, 2011. – 170 с.

# КОРРЕКЦИЯ ВЫСОТЫ РЕЗАКА НАД ПОВЕРХНОСТЬЮ МЕТАЛЛА В СИСТЕМЕ ЧПУ МАШИНЫ ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ

*Применение автоматизированных систем плазменной резки металла, приводит к необходимости коррекции высоты плазменного резака путем использования алгоритмов ПИД-регулирования*

## ВВЕДЕНИЕ

В современной промышленности особую популярность набирает такой вид технологии обработки металлов как плазменная резка. Плазменная резка металла отличается от обычной тем, что в этом случае разрезание производится не резцом, а факелом плазмы. В основу метода положено использование воздушно-плазменной дуги, возникающей между электродом и разрезаемым металлом. Плазменная резка использует сжатую электрическую дугу, которую обдувает газ. Обдувая дугу, газ нагревается и ионизируется. Заряженные частицы преобразуются в плотный поток плазмы и выдуваются [1] (рис. 1).

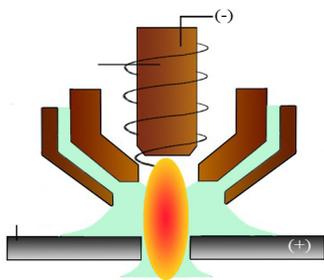


Рис. 1 – Технология плазменной резки

## I. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ

В время резки металла в связи с технологическими особенностями процесса, для получения заготовок оптимального качества необходимо поддерживать постоянную высоту резака над поверхностью металла. В состав системы управления высотой резака входят: ЧПУ, сервоусилитель, сервопривод, винтовая передача, плазменный резак (рис. 2).



Рис. 2 – Структурная схема системы плазменной резки

ЧПУ - это компьютеризованная система управления, управляющая приводами технологического оборудования. Она осуществляет преобразование G - кодов написанных оператором в координаты и осуществляет интерполяцию.

Сервоусилитель - это электронный блок управления сервоприводом, который осуществляет управление в соответствии с командами приходящими по интерфейсу связи с ЧПУ.

Сервопривод - это не посредственно серводвигатель с электромагнитным тормозом, редуктором и энкодером. Однако данная система является незамкнутой и неспособна обеспечить точного управления и быстродействия.

## II. ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЕ

В настоящее время для оценки высоты плазменного резака над поверхностью металла, в качестве обратной связи используют напряжение дуги между резаком и заготовкой. Также возможно использование лазерных и оптических дальномеров, индуктивных и емкостных датчиков расположенных на суппорте или резаке. Однако эти способы усложняются тем, что в процессе резки брызги расплавленного металла могут попадать на чувствительные поверхности датчиков, повреждая их и искажая сигнал. Поэтому в качестве основной обратной связи, будем использовать значение напряжения дуги. Общая структура управления для всех машин термической резки одинакова. Она включает в себя объект управления и регулятор. Производители специализирующиеся на разработке программного обеспечения для таких систем используют лишь различные виды регуляторов и методы их на-

строек. В данном проекте был применен ПИД-регулятор[2] (рис. 3).

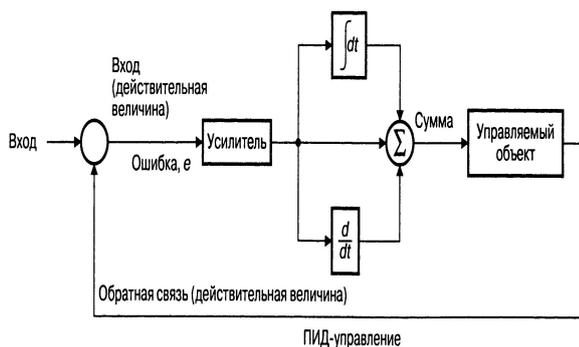


Рис. 3 – Структурная схема системы с ПИД-регулированием

Общая формула для ПИД-систем выглядит следующим образом:

$$Output = G(e + I \int edt + D \frac{de}{dt})$$

Пропорциональная часть системы ПИД-управления заставляет выходной сигнал устанавливать заданную величину. Интегрирование компенсирует медленно изменяющиеся погрешности. Вычисление производной обеспечивает реакцию выходного сигнала на быстрые изменения входного в целях компенсации влияния нагрузки.

### III. ОСБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПИД-РЕГУЛЯТОРОВ В РЕАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

В классической теории управления усиление итегральной и дифференциальной оценок является безразмерной величиной, как и коэффициент пропорционального усиления. В микропроцессорных системах сигналы дискретизируются с заданным интервалом, и может оказаться так, что установить желаемую величину интервала интегрирования или дифференцирования невозможно. Однако, используя определенные коэффициенты для сигналов оценок интеграла и производной, возможно подвести эти величины к требуемым временным параметрам.

Хотя система ПИД-управления может работать с различными нагрузками, но требуют определенной подстройки. Подстройка - процесс выбора коэффициентов всех трёх величин. Основная сложность состоит в том, что результаты моделирования обычно резко отличаются от работы реальной системы.

В общем, процедура подстройки системы ПИД-регулирования заключается в том, чтобы установить усиление G достаточно большим для обеспечения высокой скорости работы системы.

Затем величина производной D устанавливается достаточно большой для уменьшения возможного избыточного усиления и колебаний. Наконец, интегральный коэффициент I также делается большим для устранения ошибки установившегося режима. В данном проекте применялся метод настройки Циглера/Николса. Для настройки коэффициентов необходимо:

1. Отключить цепи интегрирующего и дифференцирующего сигналов, что превращает систему управления в систему с пропорциональным регулированием.
2. Увеличивать усиление до тех пор, пока на выходе не установятся незначительные, либо затухающие колебания. Уровень коэффициента усиления обозначить K.
3. Измерить период колебаний P.
4. Установить коэффициент пропорционального усиления  $G=0.6K$ , коэффициент усиления сигнала интеграла  $Ti=0.5P$ , коэффициент усиления сигнала производной  $Td=0.125P$ .

Результат данных вычислений, конечно, потребует дополнительной коррекции для оптимизации работы. Система управления была реализована на базе ЧПУ Mitsubishi M730. Она обеспечивает:

1. перемещение резака по запрограммированной траектории посредством сервоприводов портала и суппорта;
2. тройной контроль выхода подвижных элементов за зону перемещения: программное ограничение; по датчикам аппаратного и аварийного ограничения перемещения;
3. автоматическое перемещение подвижных узлов МТР в исходное положение;
4. настройку параметров источника тока плазменной дуги;
5. автоматическое включение и выключение дуги и диагностику источника тока;
6. автоматическое поддержание заданной высоты резака над разрезаемым материалом;
7. контроль столкновений резака с листом материала либо заготовками;
8. при столкновении выполняется экстренная остановка перемещений.

Разработанная система управления обеспечивает программирование режимов плазменной резки листов нержавеющей стали до 100 мм толщиной. Максимальный выходной ток источника плазмы 400 А. Точность позиционирования составляет 0.35 мм. Рабочая зона системы 3960x2160 мм. Скорость задается в диапазоне от 10 до 10000 мм/мин в зависимости от толщины разрезаемого материала.

В данной конкретной ситуации ПИД-регулирование доказывает свою эффективность,

для дальнейшего увеличения точности и быстродействия системы можно реализовывать управление по модели предсказания.

1. Плазменная резка // Википедия. [2007–2013].  
Дата обновления: 04.12.2013. URL:  
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=59881663>.
2. ПИД-регулятор // Википедия. [2006–2015].  
Дата обновления: 21.03.2015. URL:  
<https://ru.wikipedia.org/?oldid=69458946>.

*Ляхор Тимофей Васильевич*, студент 5 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, [lyahor.timofei@gmail.com](mailto:lyahor.timofei@gmail.com).

*Научный руководитель: Чумаков Олег Анатольевич*, кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления БГУИР, [olegchumakov@bsuir.by](mailto:olegchumakov@bsuir.by).

## КОМПЕНСАЦИЯ СИЛ ИНЕРЦИИ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ГРУЗ В БАШЕННЫХ КРАНАХ

В современной промышленности большую долю среди всех подъёмно-транспортных механизмов занимают краны, на которые возложены разнообразные функции: транспортировка сырья, перемещение готовой продукции, монтаж и ремонт оборудования. При исследовании и поиске способов лучшего управления грузоподъемными устройствами особого внимания заслуживают вопросы, связанные с устранением возникающих при перемещении груза и повороте стрелы крана колебаний.

В перемещении башенным краном полезного груза могут участвовать три вида движения: поступательное, вращательное и смешанное, когда одновременно присутствуют первых два вида. Поступательное движение является самым исследованным, существует множество способов управления, позволяющих демпфировать колебания, возникающие при таком движении. Более сложными являются вращательное и смешанное движение, т.к. в них возникают дополнительные силы, раскачивающие груз. Необходимо оценить влияние этих сил на качество работы грузоподъемных механизмов.

Ранее в [1] были рассмотрены вопросы реализации системы управления крановой электро-механической модели оптимальной по быстродействию, основанные на вычислении периода колебаний груза системы управления с демпфированием колебаний. Для моделирования использовалась модель «тележка-груз». В [2] была получена модель башенного крана и произведен синтез системы управления подъемным краном с реализацией шейпинг-фильтров (формирующих фильтров).

В условиях необходимости постоянного увеличения производительности и, соответственно, скоростей перемещения грузов, проблема возникающих инерционных сил становится как никогда актуальной.

При вращательном движении возникает центробежная сила, действующая на полезный груз. Результатом действия этой силы является возникновение центробежного ускорения, стремящегося «вытолкнуть» груз от оси вращения (башни крана).

При одновременном движении тележки и повороте стрелы крана возникает сила Кориолиса, порождающая дополнительное ускорение, стремящееся сместить груз с радиуса (прямой стрелы).

Для нахождения значения центробежного ускорения можно воспользоваться формулой:

$$a_{cf} = v^2 \cdot R$$

Ускорение Кориолиса определяется следующим выражением:

$$a_{cor} = \omega \cdot v$$

На рисунках 1 и 2 изображены графики, отображающие значения ускорений при движении тележки и стрелы с ускорениями 1 м/с<sup>2</sup> и 0.05 рад/с<sup>2</sup> соответственно, длина подвеса – 10 м.

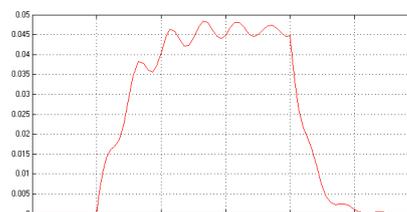


Рис. 1 – График изменения ускорения Кориолиса



Рис. 2 – График изменения центробежного ускорения

Из полученных графиков можно сделать вывод, что при больших скоростях значения ускорений становятся существенными и необходимо принимать меры по их устранению.

В качестве основы была использована модель башенного крана, полученная в [2].

Для учета и компенсации сил инерции необходимо ввести дополнительные обратные связи.

Полученная модель подъемного крана представлена на рисунке 3.

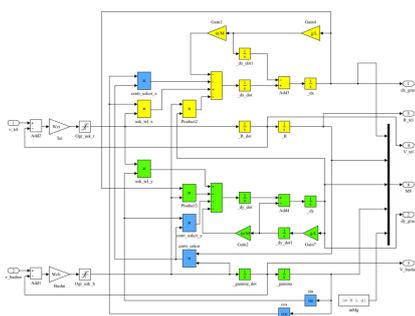


Рис. 3 – Модель подъемного крана

В качестве основной системы управления, осуществляющей демпфирование колебаний было использовано разомкнутое управление с помощью формирующих фильтров (шейпинг-фильтры) [2]. Стоит отметить, что одним из главных достоинств шейпинг-фильтров является отсутствие необходимости в обратных связях, однако, компенсация сил инерции требует их введения.

Полученная модель системы управления представлена на рисунке 4.

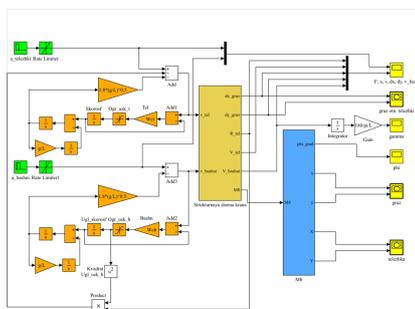


Рис. 4 – Модель системы управления

Моделирование было проведено с помощью пакета прикладных программ MATLAB. Результаты моделирования с заданными ускорениями движения тележки и стрелы  $1 \text{ м/с}^2$  и  $0.05 \text{ рад/с}^2$  соответственно и длиной подвеса – 10 м. изображены на рисунке 5.

*Пашук Александр Владимирович*, магистрант кафедры систем управления БГУИР, aliaksandr.pashuk@gmail.com.

*Научный руководитель: Хаджинов Михаил Касьянович*, преподаватель кафедры систем управления БГУИР, кандидат технических наук, доцент, kh\_m@tut.by.

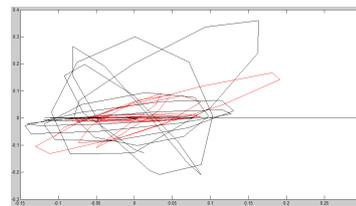


Рис. 5 – Отклонение положения груза от положения тележки

Черным цветом показано отклонение груза в системе без компенсации ускорений, а серым цветом – в системе с компенсацией. На рисунке видно, что комбинация алгоритма управления с демпфированием колебаний и дополнительных связей, компенсирующих инерционные силы позволяет устранить большую часть колебаний в системе без учета внешних воздействий. Эксперименты с различными значениями параметров системы показали, что расстояние отклонения подвешенного груза от вертикали уменьшается в 2-3 раза, по сравнению с системой без учета сил инерции.

Стоит отметить, что при работе реального объекта, которым и является башенных кран, также нельзя исключать влияние внешних возмущений, таких как погодные условия. Для компенсации таких возмущений необходимо использовать наблюдатели состояния.

Оптимальное управление грузоподъемными механизмами невозможно осуществлять без учета всех действующих сил и внешних возмущений. Компенсация ускорения Кориолиса и центробежного ускорения позволяет значительно уменьшить отклонение от вертикали полезного груза. Следующим этапом исследования может быть разработка наблюдателя, который поможет компенсировать внешние возмущения, такие как погодные условия.

1. Пашук, А. В. Микроконтроллерная система управления электроприводом подъемного крана / А. В. Пашук // Дипломный проект. – Минск: БГУИР. – 2014. – 95 с.
2. Пашук, А. В. Компенсация центробежного ускорения в подъемных кранах / А. В. Пашук, М. К. Хаджинов // Информационные технологии и системы. – 2014. – С. 44-45.
3. Omar, H. M. Control of gantry and tower cranes. PhD Dissertation. Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, Virginia. – 2003.



# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ НАДВИЖКОЙ МОСТОВЫХ ПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рассматривается возможная структурная схема автоматизированной системы контроля и управления надвижкой мостовых пролетных конструкций.

В процессе надвижки мостов доступ к большей части несущих конструкций существенно ограничен, поэтому возникают определенные трудности контроля их состояния с помощью традиционных методов визуального и инструментального обследования. Для осуществления непрерывного контроля и управления процессом надвижки используется предлагаемая система.

Для контроля внутренних механических напряжений используются LVDT-датчики (Linear Variable Differential Transformer) микроперемещений для контроля деформаций, работающие по принципу дифференциального трансформатора [1]. Программное обеспечение для обработки и визуализации сигналов с датчика механических напряжений на компьютере написано с применением языка программирования С и выполняется на платформах измерительного контроллера и персонального компьютера под управлением ОС Windows.

Структурная схема системы представлена на рис.1.

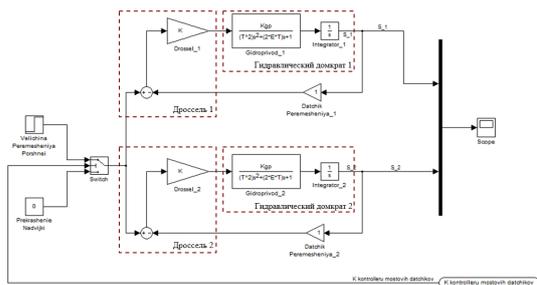


Рис. 1 – Структурная схема системы

Для предотвращения возникновения дополнительных деформаций в мостовой конструкции при надвижке, работа домкратов должна быть синхронизирована и обеспечивать одинаковое пе-

ремещение поршней домкратов в единицу времени.

В качестве задающего воздействия выступает требуемая величина перемещения поршня домкрата. Сигнал поступает на оба домкрата. Посредством отрицательной обратной связи осуществляется контроль перемещения поршня для корректировки его положения. Также в системе предусмотрен ключ, отвечающий за отключение системы в случае, если от регистрирующего компьютера поступит сигнал о достижении каким-либо датчиком максимально допустимого значения величины деформации мостовой конструкции в конкретном сечении. Структурная схема включения тензодатчиков показана на рис.2.

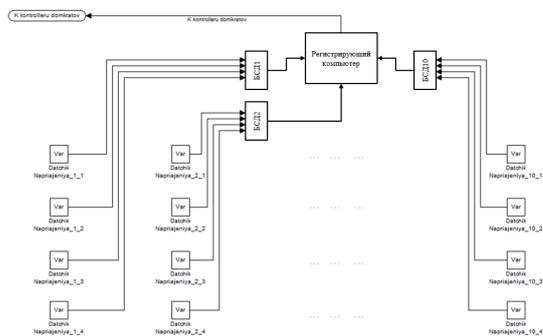


Рис. 2 – Структурная схема включения датчиков

Предлагаемая автоматизированная система позволит осуществлять непрерывное управление надвижкой мостовых пролетных конструкций и последующее наблюдение за деформациями в процессе эксплуатации моста.

- Лагузов, П. П. Преобразователи сигнала LVDT-датчика от Analog Devices. Мир электронных технологий, 2009, выпуск 1. С. 21-27.

*Минченя Александр Владимирович*, студент 5 курса ФИТУ кафедры систем управления БГУИР.

*Научный руководитель: Столбанов Николай Андреевич*, заместитель декана факультета информационных технологий и управления, ассистент, dekitu@bsuir.by.

## ОЦЕНКА И КОМПЕНСАЦИЯ АПОСТЕРИОРНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОЖИДАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В СИСТЕМЕ МОДАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ПРИЛОЖЕНИИ К КРАНОВЫМ УСТАНОВКАМ

Для увеличения производительности крановых установок желательно перемещение с наибольшими ускорениями и скоростями, что вызывает раскачивание груза. Другая причина раскачивания груза - случайные порывы ветра, действующие на груз и конструкции крана. Раскачивание груза не только снижает производительность крановой установки, но и может привести к аварии. Поэтому разработка алгоритмов управления, предотвращающих колебания груза, является важной и актуальной задачей. Причём ключевым моментом решения задачи управления является получение оценок переменных состояния подвеса, а также случайных и детерминированных возмущений по косвенным измерениям.

В нашей работе используется подход к упрощению модели окружающей среды в фильтре Калмана-Бьюси, описанный в [1]. При этом задача оптимального управления и оптимального оценивания возмущения объекта управления окружающей средой не ставится. Считаем достаточным точное оценивание возмущений наблюдателем со структурой фильтра Калмана-Бьюси и их компенсацию для установившегося процесса управления. Т.е. считаем достаточным придание системе управления свойства астатизма по возмущению к случайным и детерминированным воздействиям окружающей среды без использования специальных измерительных средств.

Чтобы получить оценки координат груза в наблюдателе, в общую модель объекта следует включать как модель подвеса, так и электроприводов. Собственные числа модели подвеса, и электропривода отличаются в 1000 и более раз. Поэтому порядок модели электропривода может быть уменьшен до единицы. Что факти-

чески приводит к реализации идеи квазимодального регулятора [2]. С помощью моделирования в Matlab решили следующие задачи. Во-первых, исследовали компенсацию нескольких возмущений (как случайных, так и детерминированных), приложенных к объекту управления в разных точках; во-вторых, исследовали влияние компенсатора при параметрическом возмущении, т. е. при несоответствии длины подвеса в модели реальной длине подвеса, а также массы груза в модели реальной массе груза (рисунок 1).

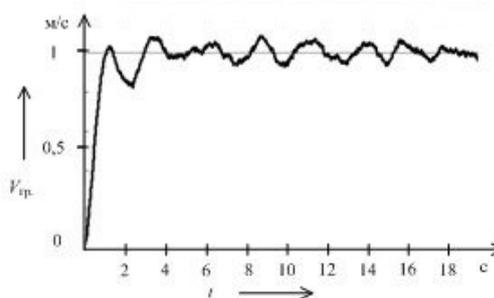


Рис. 1 – Скорость груза при возмущениях в нескольких точках и параметрическом возмущении

Наблюдатель даёт апостериорные оценки математического ожидания случайных возмущений. Компенсатор обеспечивает астатизм системы управления к возмущающим воздействиям. Разработанная система управления сохраняет работоспособность даже при несоответствии модели параметрам кранового устройства.

1. Пузырев, В. А. Управление технологическими процессами производства микросистемных приборов / В. А. Пузырев – Москва: Радио и связь, 1984. – 160 с., ил.
2. Хаджинов, М. К. «Система автоматизированного проектирования квазимодального регулятора», Доклады БГУИР, № 8, 2010, с.33-37.

*Шевелева Валерия Анатольевна*, магистрант БГУИР.

*Научный руководитель: Хаджинов Михаил Касьянович*, доцент, кандидат технических наук.

## АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

*В докладе рассмотрен метод аппаратно-программного моделирования в среде Simulink на примере системы кругового вращения. Произведена статическая линеаризация объекта управления, сняты его частотные характеристики, рассчитан ПД-регулятор. Затем выполнена автоматическая генерация кода по модели и запрограммирована встраиваемая система управления*

### ВВЕДЕНИЕ

На этапах разработки, проектирования, отладки и испытания цифровых систем управления (СУ) ставится задача анализа и синтеза вариантов организации структуры аппаратных средств, а также разработки и отладки специализированного программного обеспечения (ПО). Эта задача может быть решена с помощью аппаратно-программного моделирования (АПМ). АПМ можно считать частным случаем полунатурного моделирования, которое представляет собой исследование систем на моделирующих комплексах с включением в состав модели реальной аппаратуры [1].

#### I. ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

САПР MATLAB и ее среда визуального моделирования Simulink имеют богатый набор инструментов для моделирования СУ, в том числе в реальном времени с помощью движка Real-Time Windows Target (RTWT) [2] (рисунок 1).

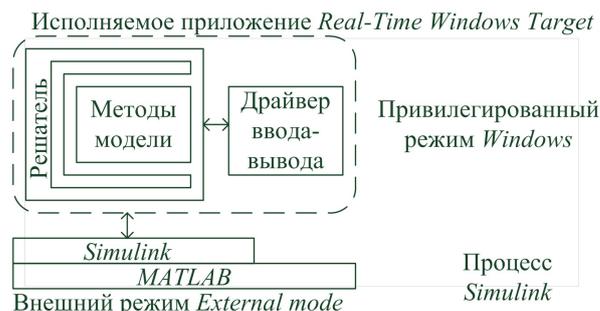


Рис. 1 – Программная структура RTWT

Контур обратной связи замыкается через персональный компьютер (ПК) по протоколу UDP/IP (рис. 2). На ПК происходит прием текущего положения датчика, расчет и высылка задающего сигнала объекта управления (ОУ) на микроконтроллер (МК). Модель работает с интервалом дискретизации 1 мс. В контуре содержится чистое запаздывание в пределах 1...3 мс, которое тратится на отправку, прием сообщений и расчет алгоритма управления.

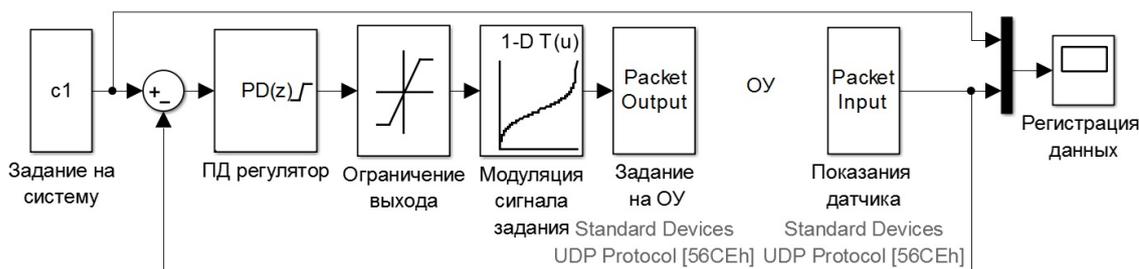


Рис. 2 – Модель алгоритма управления в Simulink

#### II. ЭКСПЕРИМЕНТ

Снята статическая характеристика (СХ) ОУ и произведена статическая линеаризация путем модуляции задающего сигнала ОУ по закону, обратному нелинейности СХ. Затем сняты эмпирические частотные характеристики (ЧХ) объ-

екта, по которым рассчитаны параметры ПД-регулятора и сняты ЧХ СУ. Алгоритм управления перенесен с ПК на МК автоматической генерацией кода инструментом Simulink Coder [3]. После программирования МК сняты ЧХ получившейся СУ.

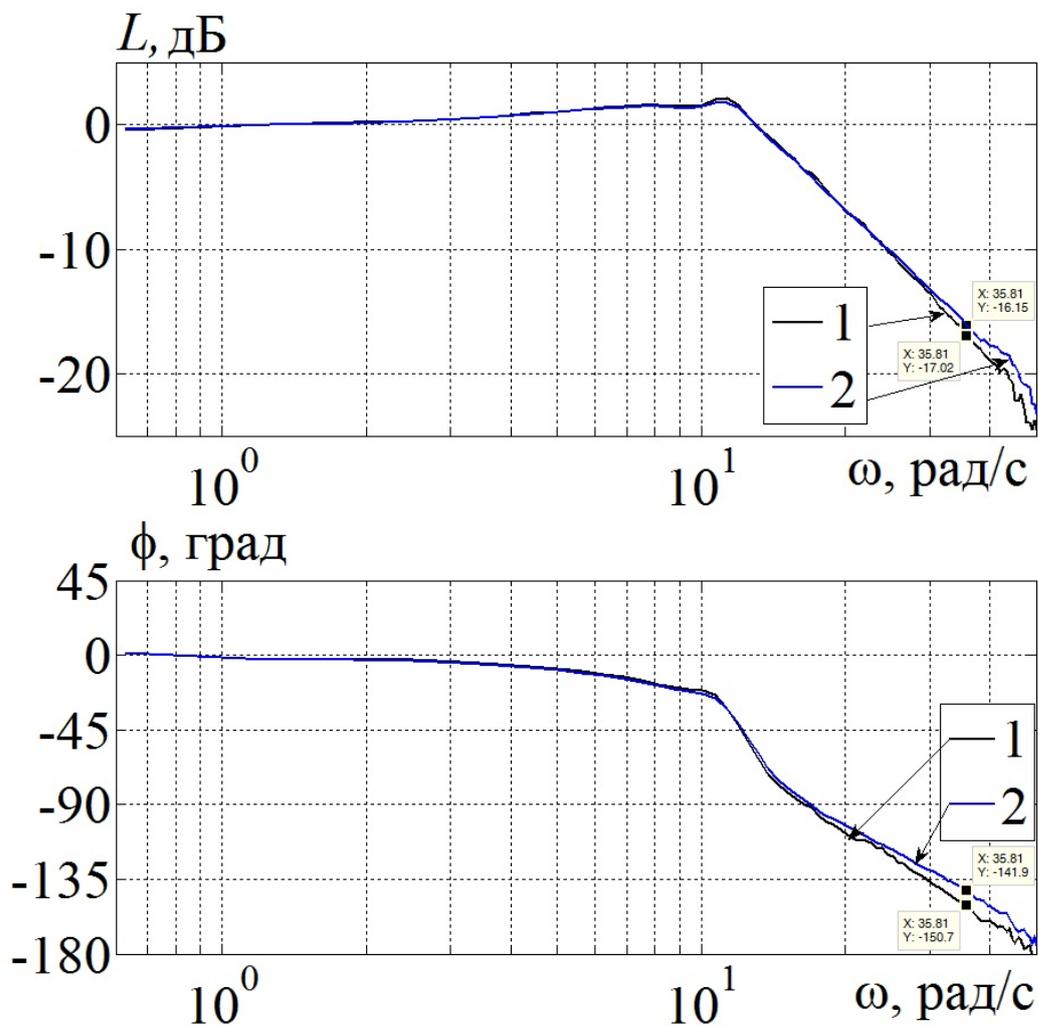


Рис. 3 – ЧХ 1) при АПМ, 2) встраиваемой СУ

Из рисунка 3 видно, что ЧХ отличаются на высоких частотах из-за запаздывания при моделировании, которое отсутствует во встраиваемой системе.

### III. ВЫВОДЫ

Метод аппаратно-программного моделирования сокращает время отладки ПО встраиваемых СУ. Использование Simulink снижает трудозатраты, нет необходимости в составлении блок-схемы алгоритма перед написанием программы, так как схема моделирования наглядно отражает структуру программы. Автоматическая гене-

рация кода устраняет человеческий фактор, что повышает надежность.

1. Hardware-in-the-Loop Simulation //Hans-Petter Halvorsen, M. Sc. Telemark University College, Faculty of Technology, Department of Electrical Engineering, Information Technology and Cybernetics.
2. Центр компетенций MathWorks // URL: [http://matlab.ru/products/real-time-windows-target/real-time-windows-target\\_rus\\_web.pdf](http://matlab.ru/products/real-time-windows-target/real-time-windows-target_rus_web.pdf).
3. Центр компетенций MathWorks // URL: <http://matlab.ru/products/simulink-coder/simulink-coder-rus.pdf>.

*Симаньков Владимир Иванович*, магистрант кафедры систем управления БГУИР, simankou@tut.by.

*Научный руководитель: Марков Александр Владимирович*, кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления БГУИР, markov@bsuir.by.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИБКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ КАК МОДАЛЬНОГО РЕГУЛЯТОРА

Обратная связь (ОС) проектируется как дифференциальный регулятор  $(n - 1)$ -го порядка со свойствами модального регулятора [1]. Регулятор в обратной связи вычисляется как разность желаемого и фактического характеристического полинома, делённая на свободный член (чтобы получить единичную ОС).

Используем 3 типа эталонных моделей: К, А, L. Модель типа К, переходный процесс которой имеет наименьшую скорость. Модель типа А, которая характеризуется минимальной длительностью переходного процесса без перерегулирования. Модель типа L, систему с оптимальными переходными процессами, которые идут быстро и с малым перерегулированием.

Оценим запас устойчивости по фазе. Из найденной величины запаса устойчивости выделяем резерв устойчивости по фазе, т.е. то, что превышает 25 – 30 градусов, который израсходуем на физическую реализуемость и микропроцессорную реализацию ОС.

Если запас меньше 30 градусов, резерв принимаем равным 5, чтобы хоть как-то решить задачу с любым запасом. Резерв запаса устойчивости по фазе разделяем на  $3 + (n - 1)$  частей.  $(n - 1)$  частей расходуем на осуществление физической реализуемости и 3 части на микроконтроллерную реализацию ОС.

Далее оцениваем частоту  $w_r$  масштабирования полинома  $(n - 1)$  порядка для физической реализуемости. Производим частотой  $w_r$  масштабирование полинома  $(n - 1)$  порядка для физической реализуемости.

Дописываем в знаменатель передаточной функции ОС полином  $(n - 1)$  порядка для физической реализуемости. Производим дискретизацию ОС с периодом дискретизации  $T_s = 2/w_r$ .

Для микропроцессорной реализации модель непрерывной гибкой обратной связи трансформируется в дискретную и учитывается дополнительное запаздывание на время расчёта алгоритма микропроцессором. Длительность расчёта алгоритма управления определяет период дискретизации  $T_s$  модели. Большое значение  $T_s$  ухуд-

шает качество управления и может привести к неустойчивости, малое значение  $T_s$  потребует высокоскоростных микропроцессоров.

Пусть имеется теоретический объект управления с передаточной функцией (в нашем случае функция 7-го порядка):

$$\frac{0.13348}{s^3 * (s + 0.15)^2 (s + 0.05)^2}$$

Выбираем эталонную модель с желаемой формой переходной характеристики. Логарифмические амплитудные частотные характеристики (ЛАЧХ) эталонной функции, а так же моделей типа А, L, К представлены на рис. 1. Переходные характеристики моделей типа А, L, К представлены на рис. 2.

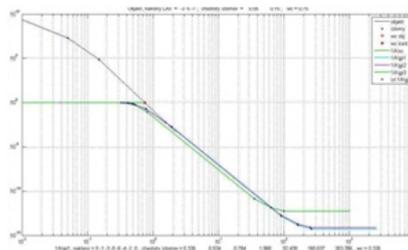


Рис. 1 – ЛАЧХ разомкнутого и замкнутого объектов с ОС по эталонным моделям типа А, L, К

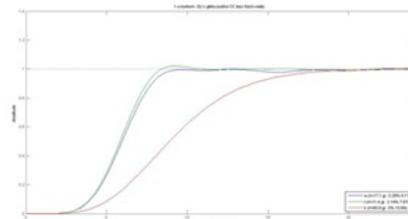


Рис. 2 – Переходные характеристики замкнутого объектов с ОС по эталонным моделям типа А, L, К

Таким образом, единичная ОС и гибкая ОС образуют регулятор в обратной связи, приближающийся по свойствам к модальному регулятору.

1. Хаджинов, М. К., Система автоматизированного проектирования квазимодального регулятора; Доклады БГУИР, № 8, 2010, с.33-37.

*Дулуб Алина Александровна, Жилинская Екатерина Романовна, Знак Мария Александровна, студентки 2 курса факультета Информационных технологий и управления БГУИР*

*Научный руководитель: Хаджинов Михаил Касьянович, кандидат технических наук, доцент*

## БУДИЛЬНИК, СРАБАТЫВАЮЩИЙ ПРИ ПОПАДАНИИ НА НЕГО СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ

В наше время очень модно стало вставать с рассветом, но, как известно, рассвет начинается не в одно и то же время суток. Отсюда возникла идея собрать устройство, которое бы ориентировалось не на часы, а непосредственно на появление солнечного света. Данный будильник призван будить человека при наступлении рассвета. И чтобы пробуждение было эффективным, кнопку выключения будильника необходимо удерживать не менее 15 секунд. Принципиальная схема будильника показана на рисунке 1:

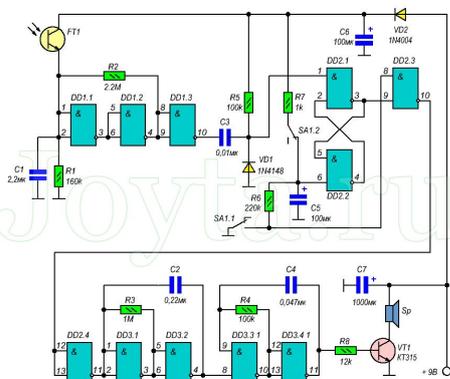


Рис. 1 – Рисунок 1 — Схема будильника

Из логических элементов в схеме только три микросхемы К561ЛА7. На элементах микросхемы D1 собран входной узел – датчик света. Собственно датчиком света является фототранзистор FT1. С резистором R1 он создает делитель напряжения, прямо зависящий от яркости света. Конденсатор C1 несколько затормаживает процесс изменения напряжения на резисторе R1 чтобы будильник не срабатывал от каких-либо кратковременных всплесков света, например, от фар проезжающего автомобиля. Чем больше емкость данного конденсатора, тем ниже реакция на случайное освещение. От сопротивления резистора R1 зависит чувствительность датчика, - чем больше сопротивление, тем чувствительность к свету выше.

На элементах D1.1 и D1.2 изготовлен триггер Шмитта, задача которого обеспечить скорость переключения логического уровня при достижении напряжением на резисторе R1 некоторой пороговой величины. Элемент D1.3 не

только инвертирует уровень с выхода триггера Шмитта, но способствует еще большему увеличению резкости переключения. На конденсаторе C2, резисторе R1 и диоде VD1 построен формирователь импульса, который формируется с наступлением рассвета. Импульс небольшой продолжительности, - его задача только в переключении триггера на микросхеме D2. С наступлением рассвета напряжение на R1 медленно увеличивается, потому что фототранзистор открывается все больше и больше. Когда это напряжение превышает порог переключения триггера Шмитта D1.1-D1.2, то выход элемента D1.3 инвертируется, а цепь C2-R3-VD1 формирует из этого перепада короткий импульс, поступающий на триггер, построенный на D2.

Для включения и выключения звукового сигнала используется триггер на микросхеме D2. На ее элементах D2.1 и D2.2 сделан RS-триггер. В исходном состоянии он находится в положении, при котором на выходе элемента D2.1 логический ноль. При этом на выходе элемента D2.3 - единица, а на выходе D2.4 - ноль. Сигнальная схема на микросхеме D3 выключена.

При формировании импульса триггер D2.1-D2.2 переключается в противоположное состояние. На выходе элемента D2.1 устанавливается единица. Так как на втором входе D2.2 единица, то на его выходе - ноль, а на выходе D2.3 - единица. Единица с выхода D2.3 поступает на сигнальное устройство на микросхеме D3 и включает его. Раздается прерывистая звуковая сигнализация.

Чтобы выключить сигнализацию нужно подать ноль на вывод 2 элемента D3.1, а чтобы выключение зафиксировалось, нужно переключить триггер D2.1-D2.2 в исходное состояние. Для этого служит кнопка S1. При ее нажатии сразу же звук прекращается, но если ее отпустить раньше чем через 15 секунд звучание возобновится. Кнопка S1 двойная, она состоит из двух переключающих контактных групп. На схеме их положение показано в не нажатом состоянии. При этом конденсатор C3 заряжен от цепи питания через резистор R4 и S1.2. Через резистор R5 на вывод 9 элемента D2.3, при этом, поступает напряжение единицы.

Когда кнопка S1 нажата, группа S1.2 замыкается и отключает конденсатор C3 от зарядной цепи, а группа S1.1 замыкается и, во-первых, подает логический ноль на вывод 9 элемента D2.3, а во-вторых, подключает параллельно конденсатору C3 резистор R5, через который конденсатор C3 начинает медленно разряжаться. Примерно через 15 секунд удерживания кнопки нажатой конденсатор C3 разряжается до напряжения логического нуля. При этом триггер D2.1-D2.2 переключается в исходное состояние. На выходе D2.1 устанавливается логический ноль, который поступает на один из входов D2.3. Теперь сигнальное устройство останется выключенным и после отпускания кнопки. Если кнопку отпустить до того как C3 разрядится до напряжения низкого логического уровня, то триггер не вернется в исходное состояние и звучание сигнализации продолжится.

Сигнальное устройство построено на микросхеме D3. Это два мультивибратора. На эле-

ментах D3.1-D3.2 построен мультивибратор, вырабатывающий импульсы частотой около 2 Гц. На элементах D3.3-D3.4 – мультивибратор импульсов частотой около 1000 Гц. Когда на выводе 2 элемента D3.1 поступает логический ноль оба мультивибратора заблокированы и на выходе D3.4- ноль. Транзистор VT1 закрыт и ток на динамик B1 не поступает.

При единице на выводе 2 элемента D3.1 мультивибратор D3.1-D3.2 работает и своими импульсами на выходе D3.2 периодически включает мультивибратор на элементах D3.3-D3.4. На выходе D3.4 появляются пачки импульсов с заполнением частотой 1 кГц, которые поступают на ключ VT1, открывая его и пропуская ток через динамик.

1. Ознобихин А./ Радио №5 2012 // Журнал. – Москва. – 67 с.
2. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. // Учебник для вузов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 768 с.

*Гончарик Алексей Владимирович*, студент 4 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, alexv10@tut.by.

*Жилач Николай Сергеевич*, студент 4 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, shvaby@mail.ru.

*Научный руководитель: Курулев Александр Петрович*, профессор кафедры теоретических основ электротехники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент



# Секция "Автоматизированные системы обработки информации"

Председатель: канд. физ.-мат. наук, доцент Навроцкий А.А.  
Члены жюри: канд. тех. наук, доцент Ревотюк М.П.  
д-р тех. наук, проф. Муха В.С.  
канд. тех. наук, доцент Герман О.В.  
Секретарь ст. преп. Трофимович А.Ф.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЧАСТНОГО ОБЛАКА В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

На сегодняшний день существует большое количество программных средств для организации частного облака. Программное обеспечение, используемое для организации частного облака условно можно разделить на несколько подтипов:

- Гипервизоры
- Оркестраторы
- инфраструктурное и Прикладное ПО
- ОС виртуальной машины

Гипервизор - программное или программно-аппаратное средство, которое обеспечивает одновременную, параллельную работу нескольких ОС на одном хост-компьютере. На текущий момент самые известные и популярные гипервизоры, которые обеспечивают аппаратную виртуализацию:

- VirtualBox от компании Oracle
- esxi от компании VMware
- XenServer от компании Citrix
- Hyper-V от компании Microsoft

Для применения в учебном заведении автор предлагает использовать гипервизор XenServer от компании Citrix. Такой выбор в большей степени обусловлен наличием бесплатной лицензии. Помимо XenServer с бесплатной лицензией распространяется VirtualBox от компании Oracle. Однако, VirtualBox не обладает штатной возможностью кластеризации.

Оркестратор - программное средство, предназначенное для автоматической координации сложными компьютерными системами, службами и ресурсами. Наиболее распространенные оркестраторы:

- Operation Orchestration от компании HP
- vRealize от компании VMware
- Heat от компании OpenStack

Большая часть решений для оркестрирования распространяются платно. Автор данной статьи использует оркестратор, разработанный в рамках научной деятельности БГУИР. Ядром данного решения является сервис oCentral, написанный на языке программирования C++. oCentral обеспечивает интерфейс взаимодействия с пользователями с помощью клиентского программного обеспечения CloudCLI. Так же для оркестрирования используются следующие программные средства:

- MySQL - сервер базы данных
- Nginx - сервер балансировки нагрузки
- RabbitMQ - сервер, обеспечивающий связь компонентов
- Chef - сервер автоконфигурации

Запрос, полученный от пользователя добавляется в очередь на выполнение. Оркестратор в циклическом режиме сканирует очередь и если обнаружено новое задание - запускает необходимый поток (flow) для его выполнения.

Для обеспечения сетевой работы облака используется ряд программных средств:

- BIND9 - сервер имен (DNS)
- isc-dhcp-server - сервер распределения ip адресов (dhcp)
- pptpd - сервер виртуальной частной сети (VPN)
- OpenLDAP - сервер, обеспечивающий доступ к каталогам (LDAP)

- OwnCloud - сервер, для централизованного хранения и синхронизации пользовательских файлов  
Пользовательские виртуальные машины могут иметь следующие ОС:

Все программное обеспечение работает на отдельном выделенном сервере, а также имеет резервные копии в виде виртуальных машин в облаке, работающих в режиме Cold StandBy.

Инфраструктурные сервера работают под управлением Debian GNU/Linux.

- Windows 7
- Ubuntu 14.04
- CentOS 7

1. Xen Project [Электронный ресурс] / Проект Xen. Режим доступа: <http://www.xenproject.org/>. – Дата доступа: 07.03.2014.

*Архипенко Станислав Александрович*, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, [stanislau.arkhipenka@gmail.com](mailto:stanislau.arkhipenka@gmail.com)

*Научный руководитель: Шилин Леонид Юрьевич*, доктор технических наук, профессор.

## ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА PIC16F628A ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ МАНИПУЛЯТОРОМ ЧЕЛОВЕКОПОДОБНОГО РОБОТА

С конструктивной точки зрения, наибольшую сложность в проектировании человекоподобного робота представляет разработка системы управления манипулятором. Как правило, в подобных задачах выделяют три характеристики, между которыми необходимо соблюсти баланс:

- Точность
- Скорость
- Сила

Для решения такого рода задач, автор предлагает использовать сервоприводы по положению, для управления положением частей манипулятора; сервоприводы контролируются с помощью микроконтроллера pic16f628a.

Сервопривод — привод с управлением через отрицательную обратную связь. Применение таких приводов фабричного изготовления значительно снижает стоимость и временные затраты на проектирование силовых систем точного позиционирования, т. к. нет необходимости разрабатывать регуляторы обратной связи.

В данной работе рассматривается применение сервоприводов, выпускаемых компанией PowerHD. Данные сервоприводы управляются с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ).

Автором были использованы сервоприводы PowerHD 8315 TG со следующими характеристиками:

- Длина цикла: 20мс
- Минимальная длина управляющего импульса: 0.8мс
- Максимальная длина управляющего импульса: 2.2мс
- Максимальный угол поворота сервопривода 165 градусов
- Точность 165 градусов

Поскольку максимальная погрешность сервопривода составляет 0,2 градуса, а максимальный угол поворота 165 градусов, то сервопривод может принимать примерно:

*Архипенко Станислав Александрович*, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, stanislau.arkhipenka@gmail.com

*Научный руководитель: Шилин Леонид Юрьевич*, доктор технических наук, профессор

$$\frac{165}{0.2} = 825 \text{ положений}$$

Исходя из минимальной и максимальной длины импульса, необходимых для управления приводом, можно сделать вывод, что микроконтроллер должен обеспечивать точность временных интервалов вплоть до:

$$\frac{(2.2-0.8)}{825} = 0.00169 = 1.7$$

Поскольку при использовании внутреннего генератора импульсов, pic16f628a работает на частоте 4Mhz и выполняет одну операцию за один такт, то следовательно, необходимо разработать алгоритм, который мог бы проверить и выполнить завершение импульса за:

$$\frac{1.7}{0.25} = 6 \text{ тактов}$$

Однако при генерации пяти каналов ШИМ количество тактов, затраченных на проверку всех каналов значительно превышает допустимые шесть. В качестве выхода из такой ситуации автор предлагает разнести импульсы управления каналов по длине цикла управления приводами.

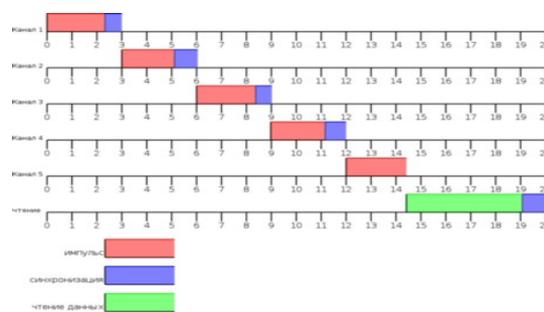


Рис. 1 — Диаграмма импульсов

Такой подход позволяет добиться желаемой точности. Как видно из рисунка 1 часть времени цикла отведена для чтения данных. Для передачи управляющего сигнала автор предлагает использовать шину 1-wire а подключение шины к pic16f628a осуществлять через пассивное устройство шины DS2408.

1. microchip.com [Электронный ресурс] / Компания MicroChip. Режим доступа: <http://www.microchip.com/>. — Дата доступа: 02.03.2015.

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОИСКА ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

*Рассматривается назначение автоматизированной системы поиска домашних животных, способ ее реализации, а также ее функциональные возможности.*

На данный момент существует малое количество эффективных ресурсов для поиска и возврата потерявшихся домашних животных. Домашние животные редко выживают на улице, а если выживают – прибывают к стаям и могут быть агрессивными. Для поиска домашних животных создаются автоматизированные информационные системы по их поиску. Информационная система предназначена для своевременного обеспечения пользователей системы надлежащей информацией о домашних животных, то есть для удовлетворения конкретных информационных потребностей в рамках определенной предметной области.

Основная идея приложения заключается в быстром поиске домашнего животного в случае его пропажи.

Зарегистрировавшись в системе, любой пользователь может разместить объявление о пропавшем или найденном домашнем животном, а также всячески взаимодействовать с объявлениями других пользователей для оказания какой-либо помощи.

Организовать поиск домашнего животного очень просто: достаточно создать объявление о пропаже и указать место, выбрав его из выпадающего списка или поставив маркер на карте, и всем пользователям web-приложения будет доступна информация о вашем запросе, и они смогут оказать помощь в поиске.

Автоматизированная система представлена в виде MySQL базы данных, которая предназначена для хранения подробной информации о домашних животных, а также общедоступного web-интерфейса для пользовательского взаимодействия с базой данных, написанного на PHP [1] и JavaScript [2].

Каждому зарегистрированному в системе пользователю предоставляется возможность со-

здать объявление, в котором ему необходимо указать информацию о найденном(пропавшем) животном. После заполнения всех форм пользователь сможет создать новую запись в базе данных, которая будет доступна всем пользователям системы для просмотра и взаимодействия посредством web-интерфейса.

Каждый пользователь, вошедший под своей учетной записью, сможет воспользоваться формой обратной связи для контакта с владельцем объявления.

Также под всеми объявлениями присутствуют кнопки популярных социальных сетей, при нажатии на которые любой пользователь сможет поделиться данной записью со своими читателями в социальной сети.

Интеграция сторонних сервисов позволяет увеличить потенциальное число людей, которые могут увидеть объявление.

Ежегодно в питомники временного содержания бездомных животных в г. Минске поступает порядка 10 000 животных. И достижение договоренности о ведении учета поступающих в питомник животных в автоматизированной системе способствовало бы постоянному пополнению базы данных.

В дальнейшем будет внедрена интеграция интерактивных карт, которые, при использовании GPS-трекера, смогут отображать местоположение домашних животных пользователям, зарегистрированным в системе.

1. PHP: Hypertext Preprocessor [Electronic resource] / The PHP Group, 2001-2015 – Mode of access: <http://www.php.net/>. – Date of access: 20.04.2015.
2. Центральный JavaScript ресурс [Электронный ресурс] / Илья Кантор, 2007–2015 – Режим доступа: <http://www.javascript.ru/manual>. – Дата доступа: 21.04.2015.

*Архипов Алексей Игоревич*, студент 5 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [win32aleksey.arhipov@gmail.com](mailto:win32aleksey.arhipov@gmail.com).

*Научный руководитель: Батин Николай Владимирович*, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, [nvbatin@mail.ru](mailto:nvbatin@mail.ru).

## МАСШТАБИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ

Многие веб-приложения начинают с одного сервера баз данных и одного или нескольких веб-серверов. Однако с ростом проекта растет и нагрузка на базу данных, что зачастую становится фактором, ограничивающим производительность системы в целом. В итоге мы сталкиваемся с проблемой масштабируемости.

Масштабируемость (scalability) — способность системы справляться с увеличивающимися нагрузками (обычно — путем наращивания аппаратных ресурсов). База данных, разнесенная по нескольким серверам и имеющая большую пользовательскую нишу, должна иметь более высокие требования по готовности для большего числа запросов.

Любой более-менее успешный стартап рано или поздно сталкивается с проблемой масштабируемости. Есть два вида масштабирования баз данных:

- Вертикальное масштабирование - увеличение производительности каждого компонента системы с целью повышения общей производительности;
- Горизонтальное масштабирование - разбиение системы на более мелкие структурные компоненты и разнесение их по отдельным физическим машинам, и увеличение количества серверов, параллельно выполняющих одну и ту же функцию;

При всём этом выделяют три стратегии масштабирования баз данных:

- Партиционирование;
- Репликация;
- Шардинг;

Партиционирование (partitioning) — это разбиение больших таблиц на логические части по выбранным критериям. Именно на этот вариант стоит посмотреть сперва. Возможные критерии разделения данных, используемые при партиционировании:

- По предопределённым диапазонам значений;

Авдеев Андрей Юрьевич, студент 4 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, andrewwww.avdeev@gmail.com.

Научный руководитель: Трофимович Алексей Фёдорович, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, trofimovich\_a\_f@tut.by.

- По спискам значений;
- При помощи значений хэш-функций;

Репликация — это синхронное/асинхронное копирование данных с ведущих серверов на ведомые (или возможно тоже ведущие) сервера. Ведущие сервера называют мастерами (master), ведомые — слейвами (slave). Репликация — это наращиваемое решение. Если одного слейва не хватает — ставится второй, третий и т.д. Выделяют три репликационные схемы:

- 1 мастер много слейвов;
- Цепочка мастер серверов;
- 2 мастера, много слейвов;

Шардинг - развитие партиционирования - разбиение данных на группы и хранение каждой группы на отдельном сервере (шарде). В данном случае группа не обязательно включает одну таблицу, это может быть несколько таблиц содержащих одно целое. Шардинг бывает вертикальным и горизонтальным.

Существует ряд готовых решений от разработчиков СУБД для упрощения масштабирования. Поставщики облачных услуг говорят, что масштаб виртуализованных ресурсов — от крошечного приложения до трафика огромных объемов — можно с легкостью увеличить или уменьшить, чтобы приспособиться к любым требованиям.

1. Разработка высоконагруженных систем. Сборник лучших докладов конференции разработчиков высоконагруженных систем HighLoad++ за 2010 и 2011 года. Издательство Олега Бунина. 2012г.
2. Работа с PostgreSQL: настройка, масштабирование. А.Ю.Васильев. 3-е издание.

## АРХИТЕКТУРА ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ

*Неотъемлемой частью высоконагруженного проекта является постоянный рост данных и аудитории. Как результат, растет нагрузка на различные компоненты системы, в том числе и на базу данных.*

Прежде всего, высокая нагрузка — крайне относительное понятие. Оно никогда не измеряется количеством запросов или скоростью работы. Если у Вас сервер на 128Мб — для Вас это может быть 10 запросов в секунду. Для кого-то это может быть 10 тысяч запросов. Суть не в них, а в том, существует ли необходимость для масштабирования и оптимизации инфраструктуры.

Для различных конфигураций серверов, а также баз данных точка, при которой наступает высокая нагрузка, может отличаться. Суть в том, существует ли необходимость для масштабирования и оптимизации инфраструктуры. Масштабирование баз данных — это постепенный процесс, который включает:

- Анализ нагрузки;
- Определение наиболее подверженных нагрузке участков;
- Вынесение таких участков на отдельные узлы и их оптимизация;

При всём этом выделяют три стратегии масштабирования баз данных:

- Партиционирование;
- Репликация;
- Шардинг;

Нормализация обеспечивает удобство работы с данными, однако при различных выборках приходится делать подзапросы в несколько таблиц. Денормализация — это постепенный процесс избавления от правил нормализации там, где это необходимо. Существует два основных подхода при денормализации данных:

- Дублирование;
- Предварительная подготовка;

Шардинг - развитие партиционирования - разбиение данных на группы и хранение каждой группы на отдельном сервере (шарде). В данном случае группа не обязательно включает одну таблицу, это может быть несколько таблиц содержащих одно целое. Шардинг бывает вертикальным и горизонтальным.

Репликация — это синхронное/асинхронное копирование данных с ведущих серверов на ведомые (или возможно тоже ведущие) сервера. Ведущие сервера называют мастерами (master), ведомые — слейвами (slave). Репликация — это наращиваемое решение. Если одного слейва не хватает — ставится второй, третий и т.д. Выделяют три репликационные схемы:

- 1 мастер много слейвов;
- Цепочка мастер серверов;
- 2 мастера, много слейвов;

Главный принцип обеспечения отказоустойчивости — это избегать числа 1 (SPOF). Любой компонент должен быть зарезервирован. Это принцип избыточности.

Качественная работа приложения критически зависит от правильной и своевременной диагностики. Важно узнавать об изменениях в системе максимально быстро. Это задача мониторинга. Существует три основные компоненты системы мониторинга:

- Статусный мониторинг;
- Мониторинг тенденций;
- Бизнес мониторинг;

1. Сборник лучших докладов конференции разработчиков высоконагруженных систем HighLoad++ за 2010 и 2011 года. Издательство Олега Бунина. 2012г.

*Авдеев Андрей Юрьевич*, студент 4 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [andrewwww.avdeev@gmail.com](mailto:andrewwww.avdeev@gmail.com).

*Научный руководитель: Трофимович Алексей Фёдорович*, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [trofimovich\\_a\\_f@tut.by](mailto:trofimovich_a_f@tut.by).

# ТЕХНОЛОГИЯ ВОЖДЕНИЯ БЕЗ УЧАСТИЯ ВОДИТЕЛЯ

## ВВЕДЕНИЕ

Данная технология берет своё начало на выставке робототизированной техники. Победители данной выставки приняли непосредственное участие в разработке данной технологии.

### I. СТАРАЯ МОДЕЛЬ

Данная технология уже проверена. Toyota и Audi уже протестировали экспериментальные авто, адаптированные под данную технологию. Их автомобили проехали больше 500 тысяч километров.

Следует отметить, что изначально Google занималась лишь оснасткой данных марок автомобилей. Что представляет собой старую модель проекта. В которой водитель мог как самостоятельно вести машину, так и полностью довериться технике. Внешне данная модель отличается от обычного автомобиля лишь вращающимся сверху лидаром.

### II. НОВАЯ МОДЕЛЬ

Но в конце марта 2012 года Google выпустила рекламный видеоролик, демонстрирующий возможность поездок первого автомобиля без водителя, полностью собранного компанией. В этом коротком видеоролике, человек выходит из дома и садится за руль одной из роботизированных машин, которая оснащена массивом высокотехнологичных устройств, который включает в себя радары, лазеры и камеры, сенсоры, дальнометры, внешние GPS-антенны, различные датчики, информация с которых обрабатывается навигационной системой.

В трехминутном клипе демонстрируется, как автомобиль без водителя может маневрировать возле дома, проезжать через жилые районы, а также в автономном режиме парковаться возле торгового центра.

Новая же модель представляет собой эдакий мини гуглобиль, рассчитанный на двух пассажиров, а водителя в нем вообще не преду-

смотрено. Поэтому-то нет ни руля, ни педалей. Их заменяют две кнопки: «go» и «stop». То есть, машина по команде человека либо начинает двигаться, либо останавливается. Все остальное управление производит компьютер, Миниатюрный электрокар, внешне выглядит очень забавно. На начальном этапе максимальная скорость, которую может развить автомобиль — 40 км/час. Это позволяет пассажиру чувствовать себя во время движения достаточно безопасно.

Специально для таких машин компанией разработан особый комплект карт Система распознает дорожные знаки и разметку, что создает условия для безопасного передвижения без нарушения правил. В середине 2012 года в Неваде — первом из американских штатов — вступил в силу закон, разрешающий езду «автомобилей, без активного вмешательства водителя-человека».

### III. ВЫВОДЫ

Данный проект преследует следующие задачи: сокращение количества ДТП, сокращение объемов выброса углекислого газа, отказ от «пьяного водителя», предотвращение нарушений ПДД, соблюдение безопасного движения, возможность отдыха во время поездки.

Всем автомобилям Google с автономным управлением будет выдана карточка красного цвета с символом бесконечности - так будет выглядеть разрешение на проезд по дорогам общего пользования. "Я считаю, что знак бесконечности - это лучший способ обозначить "автомобиль будущего" - поделился Брюс Брислоу (BruceBreslow), директор департамента, который выдал лицензию.

1. Автоновости России [Электронный ресурс] / Журнал для автолюбителей. – Москва, 2010. – Режим доступа: <http://autonewsruussia.ru/> . – Дата доступа: 25.01.2012.
2. Один ГАИ [Электронный ресурс] / Агенство "1 ГАИ". – Москва, 2008. – Режим доступа: <http://www.1gai.ru/> . – Дата доступа: 08.02.2015.

*Бочило Кристина Витальевна, Зайцева Галина Валериановна*, студентки 3 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [zaitseva.gala@bk.ru](mailto:zaitseva.gala@bk.ru).

*Научный руководитель: Герман Олег Витольдович*, кандидат технических наук, доцент, [ovgerman@tut.by](mailto:ovgerman@tut.by).

## ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ НЕЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ

*Для оценивания параметров нелинейных регрессионных зависимостей адаптированы методы, известные в теории оценивания параметров по косвенным измерениям. Разработана программная реализация методов. На примере конкретной регрессионной зависимости выполнен анализ точности оценок ее параметров рассмотренными методами.*

Задача оценивания параметров нелинейных регрессионных зависимостей возникает при идентификации различных нелинейных по своей природе объектов и процессов и представляет интерес для исследований.

Будем исходить из следующей математической модели рассматриваемой задачи:

$$Z_o = \Psi(\Theta, X) + \Xi, \quad (1)$$

где  $Z_o = (z_{o,1}, x_{o,1}, \dots, z_{o,n}, x_{o,n})$  — вектор показаний приборов,  $\Psi^T(\Theta, X) = (\psi(\Theta, x_1), x_1, \dots, \psi(\Theta, x_n), x_n)$  — векторная функция,  $\Xi = (\xi_{y,1}, \xi_{x,1}, \dots, \xi_{y,n}, \xi_{x,n})$  — вектор ошибок измерений с нормальным распределением  $N(0, R_\Xi)$ ,  $X^T = (x_1, \dots, x_n)$  — вектор экзогенных переменных.

В этой задаче требуется по показаниям приборов  $Z_o$  найти оценку  $\hat{\Theta}$  вектора параметров  $\Theta$ .

Для решения задачи с математической моделью данных (1) можно адаптировать методы, предложенные в [1, 2]: нелинейный метод наименьших квадратов (НМНК) и метод рядов Тейлора (МРТ).

Адаптированная НМНК-оценка  $\hat{\Theta}$  векторного параметра  $\Theta$  определяется выражением [1]

$$\hat{\Theta} = \Theta_0 + (Q^T R_\Xi^{-1} Q)^{-1} Q^T R_\Xi^{-1} (Y_o - \Psi(\Theta_0, X_o)),$$

где  $\Theta_0$  — опорная точка,  $Q = \frac{\partial \Psi(\Theta_0, X_o)}{\partial \Theta_0}$ .

Применение МРТ требует иной формулировки задачи, допускаемой формулировкой (1). Следует предположить, что  $i$ -е наблюдение вектора параметров  $\Theta_i$  определяется как векторная функция показаний приборов:

$$\Theta_i = \Phi(z_{o,i}), i = \overline{1, N},$$

где вектор  $z_{o,i}$  имеет нормальное распределение  $N(A_{z,i}, R_{z,i})$ , и оцениваемый векторный пара-

метр  $\Theta$  определяется как  $\Theta = \Phi(A_{z,i}), \forall i = \overline{1, N}$ . МРТ-оценка  $\hat{\Theta}$  векторного параметра  $\Theta$  определяется выражением [1]

$$\hat{\Theta} = \left( \sum_{i=1}^N R_{\Theta,i}^{-1} \right)^{-1} \sum_{j=1}^N R_{\Theta,j}^{-1} \Theta_j,$$

где  $R_{\Theta,i} = G_i R_{z,i} G_i^T$ ,  $G_i = \frac{d\Phi(z_{o,i})}{dz_{o,i}}$ .

На примере регрессионной зависимости вида  $y_j = ae^{\lambda x_j}, j = \overline{1, n}$  было выполнено сравнение точности оценок, полученных описанными методами, в зависимости от значений с. к. о. ошибок  $\sigma_x, \sigma_y$ .

В качестве величины, характеризующей точность оценок, использовалось среднее Евклидово расстояние между оценкой и параметром.

Для оценивания параметров была разработана программная реализация рассмотренных методов, позволяющая работать с различными видами регрессионных зависимостей.

Моделирование показало, что с ростом значений ошибок экзогенных переменных  $\sigma_x$  точность оценивания параметров МРТ снижается в меньшей степени, чем при использовании НМНК.

Таким образом, для оценивания параметров нелинейной регрессионной зависимости в случае присутствия ошибок экзогенной переменной предпочтительнее использовать МРТ, нежели НМНК.

1. Муха, В. С. Оценивание векторных параметров по результатам косвенных измерений / В. С. Муха // Электромагнитные волны и электронные системы. — 2000. — Т.5. — №4. — С. 44–50.
2. Муха, В. С. Статистические методы обработки данных: учеб. пособие. / Муха В. С. // Минск: издат. центр БГУ. — 2009. — 183 с.

*Будный Роман Игоревич*, студент 4 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

*Научный руководитель: Муха Владимир Степанович*,

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСКУРСИЙ

Трехмерное моделирование занимает важную нишу в области информационных технологий. Технологии 3D проектирования имеют обширный спектр применения: авиация, медицина, археология, история, биология, машиностроение, маркетинг, менеджмент и т.д.

Одной из ведущих компаний в области решений для 3D проектирования и создания виртуальной среды для разработки, производства изделий и сервиса является Dassault Systemes, основанная в 1981 году. Данной компанией была разработана мощная платформа 3DEXPERIENCE. Примером системы базирующейся на данной платформе является Paris 3D.

Проект Paris 3D - это не просто визуализация основных достопримечательностей столицы Франции, это уникальная возможность окунуться в атмосферу различных эпох. Максимальное погружение обеспечивает комната виртуальной реальности, на стены которой проецируется стерео изображение. Внешний вид сооружений и их внутренняя обстановка воссоздавались по данным, предоставленными учеными и археологами.

Возможности проекта Paris 3D:

- Возможность рассмотреть мельчайшие детали произведения искусства, архитектурного сооружения;

Например, использование 3D дает возможность увидеть узор на колоннах терм, которого не видно снизу.

- Трехмерное моделирование исторического наследия города Парижа, которое было полностью или частично утрачено по каким-либо причинам

В 1889 в Париже проходила Всемирная выставка. До наших дней сохранилась только Эйфелева башня. Однако разработчики воссоздали всю выставку со всеми зданиями, которые располагались на марсовом поле.

- Отображение различных этапов строительства сооружений;

Собор Парижской богородицы возводился в течение двух веков (с XII по XIV век). В ее строительстве принимало участие много архитекторов, об этом свидетельствуют разные стили и разные по высоте западные сторона и башня. Проект Paris 3D иллюстрирует разные этапы строительства собора. Также можно проследить как менялся город вокруг храма в то время.

На основе платформы 3DEXPERIENCE также разрабатывается проект по моделированию подводного пространства, который помогает определять причину кораблекрушений. При поддержке данного проекта проводились исследования обломков французского судна Луна, затонувшего в 1664г., и всемирно известного Титаника, столкнувшегося с айсбергом 15 апреля 1912г. Трехмерное изображение судна Луна было смоделировано на основе данных, полученных подводными роботами при помощи различных датчиков. Максимальное погружение в мир морских глубин также обеспечивает комната виртуальной реальности. На экране отображается видимость такая, какая она на самом деле на глубине, но благодаря технологиям 3D разработчикам удалось улучшить видео так, что можно осмотреть весь участок. Еще недавно это было почти невыполнимой задачей. Трехмерное моделирование может по праву считаться новым инструментом для подводной археологии.

Таким образом, использование достижений 3D технологий позволяет человеку расширить сферу его возможностей. Трехмерное моделирование - мощный инструмент для создания новой виртуальной реальности. Объединение трехмерных моделей всех городов планеты приведет к созданию глобальной виртуальной картины мира.

1. Официальный сайт Dassault Systemes: [Электронный ресурс]. М., 2002-2015. URL: <http://www.3ds.com> (Дата обращения: 18.03.2015).

*Дюбина Елена Александровна, студент группы 421702*

*Научный руководитель: Шункевич Даниил Вячеславович, аспирант, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР*

## РАНЖИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ МЕТОДОМ СТРУКТУРНЫХ ЧИСЕЛ

Исследование элементов систем на предмет их значимости один из важных этапов проектирования систем, позволяющие дать достоверные количественные характеристики изменения качественных показателей систем при различных вариантах их построения. Определение значимости элементов системы необходимо не только для структурных исследований, но и для решения таких задач, как и распределение показателей надежности элементов системы, стратегии оптимального резервирования, поиска неисправностей и т.п.. Отправной точкой в этом методе определения значимости элементов в системе служит её структурная схема. Метод структурных чисел впервые предложен польскими учеными Беллертом С. и Возняцким Г. для целей анализа электрических цепей. В его основу положены соответствия между преобразованиями цепей и простыми алгебраическими операциями со структурными числами. Структурные числа внешне похожи на матрицы, элементами которых служат числа натурального ряда. Однако алгебраически структурные числа существенно отличаются от матриц. Структурное число несёт информацию о деревьях графа электрической цепи. Исходными данными для метода структурных чисел является структурная схема системы, на основании которой строится блок-граф  $\Gamma$ . Блокам  $\Gamma_i$  блок-графа  $\Gamma$  соответствуют элементы структурной схемы системы, а вершины – рёбра исходного графа (точки физического сочленения элементов системы). Заметим, что минимальное количество рёбер в блоке равно двум (это соответствует случаям одной или двух точек сочленения). По блок-графу  $\Gamma$  строится его скелет  $\Gamma_0$ . Скелетом  $\Gamma_0$  блок-графа  $\Gamma$  называется граф, полученный в результате замены каждого блока  $\Gamma_i$  графа  $\Gamma$  деревом  $D_i$  путём отбрасывания произвольного ребра блока  $\Gamma_i$ . Рёбра дерева  $D_i$  соответствуют произвольным путям между вершинами блока  $\Gamma_i$ . Деревом (дендритом) называется связный граф без циклов. Построение

скелета блок-графа необходимо для определения структурного числа. Структурное число  $A_0$  – это аналитический образ скелета  $\Gamma_0$  блок-графа  $\Gamma$ , представляющий собой систему элементов в виде таблицы, столбцы которой представляют всевозможные остовные деревья данного графа. Порядок элементов в столбцах и порядок столбцов в структурном числе на его величину не влияют. Для определения численного значения структурного числа по аналогии с матричным исчислением вводится понятие его детерминанта [1]. Для численного определителя меры значимости элементов (рангов) системы предлагается следующая методика:

- на основании структурной схемы системы составляется её блок-граф;
- на основании блок-графа строится его скелет;
- по скелету блок-графа составляется специальная матрица, из которой получают матрицы для подсчёта рангов ребер. Ранги элементов системы получают суммированием рангов рёбер деревьев, соответствующих блокам блок-графа  $\Gamma$ .

Метод структурных чисел позволяет наиболее полно различить элементы системы по величине их значимости. Однако относительная громоздкость метода структурных чисел, вытекающая из необходимости оценки числа деревьев в графе системы, приводит к необходимости программной реализации метода[2].

Рассмотренный метод позволяет установить величины влияния отдельных элементов системы в общем показателе ее качества, что в конечном счете дает возможность найти наиболее «нагруженные» элементы системы и при необходимости добиться ее «равнопрочности».

1. Беллерт С., Возняцки Г. Анализ и синтез электрических цепей методом структурных чисел. – М.: Мир, 1972. – 332с.
2. Прохоренко, В.А. Прогнозирование качества системы / В.А.Прохоренко, А.Н.Смирнов. –Минск:Издательство: Наука и техника, 1976.–198с.

*Касатов Евгений Игоревич*, студент группы 020602 ФИТиУ БГУИР, jenkasheff@gmail.com.

*Научный руководитель: Севернёв Александр Михайлович*, кандидат технических наук, доцент, ответственный за преддипломную практику, severnev@bsuir.by.

## АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ НАСТОЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ .NET

Ключевым этапом подготовки к автоматизации тестирования является выбор инструмента. Основной особенностью таких инструментов является предоставление возможностей для работы с графическими элементами пользовательского интерфейса. В данной работе будут рассмотрены популярные инструменты автоматизации тестирования для платформы .Net.

MS UI Automation – это библиотека виртуализации дерева элементов настольного приложения с возможностью последующего доступа к свойствам этих элементов на чтение и запись, а также поиска дочерних элементов [1]. Инструмент является бесплатным.

Достоинства:

- поддержка от Microsoft;
- возможность тестирования Win32, Windows Forms и WPF приложений.

Недостатки:

- работа с элементами только на низком уровне;
- возможность работать только с элементами, поддерживаемыми Microsoft.

White – инструмент, являющийся обёрткой над UI Automation. Он предоставляет высокоуровневую логику при работе с элементами. White скрывает чрезмерную сложность UI Automation, а также предоставляет дополнительные пакеты с функционалом по эмуляции действий мыши.

Достоинства:

- предоставление высокоуровневой логики для работы с графическими элементами;
- открытый исходный код.

*Мартюшков Антон Сергеевич*, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, martsiuszkou@gmail.com.

*Научный руководитель: Севернёв Александр Михайлович*, доцент кафедры информационных технологий автоматизированных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент, severnev@bsuir.by .

Основным недостатком инструмента является невозможность работы со сложными составными элементами.

Coded UI – встроенный в Visual Studio модуль для тестирования графического интерфейса [2]. Инструмент позволяет взаимодействовать с элементами как веб-приложений, так и настольных приложений. Coded UI имеет встроенный рекордер, позволяющий записывать действия пользователя и генерировать программный код.

Достоинства:

- наличие рекордера;
- встроенность в Visual Studio;
- поддержка от Microsoft, интеграция с TFS;
- возможность работать с настольными и с веб-приложениями;
- возможность работать со сложными, составными элементами приложения.

Недостатком Coded UI является его доступность только в платных версиях Ultimate и Premium Visual Studio.

Таким образом, White и Coded UI существенно расширяют возможности UI Automation. Обширный функционал по работе с элементами и встроенный рекордер свидетельствуют в пользу Coded UI. Также, стоит отметить, что Coded UI встроен в Visual Studio, что позволяет разработчикам создавать тесты, не подключая дополнительных библиотек к проекту.

1. Документация MS UI Automation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/library/ms753107.aspx>. – Дата доступа: 05.03.2015.
2. Инструкция по созданию тестов с помощью Coded UI [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/library/dd286726.aspx>. – Дата доступа: 05.03.2015.

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА АНКЕТИРОВАНИЯ

В практике социологических исследований одним из распространенных видов опроса является, помимо интервью, анкетирование, или анкетный опрос. Это объясняется как разнообразием, так и качеством той социологической информации, которую можно получить с его помощью. Анкетный опрос основан на высказываниях отдельных лиц и проводится в целях выявления тончайших нюансов в мнении опрашиваемых (респондентов). Метод анкетного опроса является важнейшим источником информации о реально существующих социальных фактах и социальной деятельности. Анкетирование – письменная форма опроса, осуществляющаяся, как правило, заочно, т.е. без прямого и непосредственного контакта интервьюера с респондентом.

Большинство существующих в настоящее время систем онлайн анкетирования не являются полностью автоматизированными, так как в них для анализа информации необходимо участие человека. Это приводит к тому, что обработка информации до сих пор остается медленным и трудоемким процессом. Примером таких систем являются eQuestionnaire, Simpoll, CreateSurvey.

Была разработана автоматизированная система онлайн анкетирования, позволяющая интервьюеру быстро составлять набор вопросов и

распределить их на целевую аудиторию. Система соответствует современным контролям анкетирования (разработана с участием профессионального социолога). В системе сформировано большое количество стандартных шаблонов, которые можно редактировать с помощью удобного редактора. Присутствует возможность размещения на любом сайте (блоге) с помощью HTML-кода анкеты. Анкеты можно размещать с логотипами своих компаний.

По окончании проведения опроса запускается анализ всех анкет. Система контролирует целевую аудиторию путем отсеивания анкет составленных «роботами» или недобросовестными людьми. Реализовано распределение результатов анкетирования между мужским и женским полом. Автоматический анализ позволяет четко определить позицию респондента, его взгляды, принципы выставления ответов, а также определить насколько честно отвечал на вопросы респондент. В процессе анализа система строит графики для отображения количества анкет, которые были приняты или не приняты системой исходя из причин анализа.

В результате работы системы онлайн анкетирования интервьюер получает подробный анализ собранной информации, отображаемой в текстовой и графической форме.

*Медведчук Александр Петрович*, магистрант кафедры информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [aleksandr-medvedchuk@mail.ru](mailto:aleksandr-medvedchuk@mail.ru).

*Научный руководитель: Навроцкий Анатолий Александрович*, Заведующий кафедрой информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат физико-математических наук, доцент, [navrotsky@bsuir.by](mailto:navrotsky@bsuir.by).

# КИБЕРСПОРТИВНЫЙ ПОРТАЛ «GAME, JUST GAME»

## ВВЕДЕНИЕ

Game, just Game – сайт, место где обычные белорусские геймеры могут найти единомышленников и поучаствовать в организованных нами турнирах по пяти киберспортивным дисциплинам: Dota 2, Hearthstone, HOtS, CS:GO, LoL.

### I. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КИБЕРСПОРТА

Киберспорт (или e-Sports) – понятие, включающее в себя все виды игрового виртуального соревнования. Понятие относительно молодое, поэтому не знакомо неиграющему поколению. Киберспорт дает свое начало еще в 1960х годах, когда такой термин, как «видеоигра», даже не существовал. Этапы развития киберспорта: 1) 1990 г. – первый LAN-турнир организованный компанией Nintendo. 2) 2000 г. – основание всемирного турнира WCG, который проводится каждый год. 3) 2010 г. – анонсирована игра «League of Legends», сразу же после чего она была представлена на «WCG 2010» в виде киберспортивной дисциплины с призовым фондом 100 000 долларов. 4) 2011г. – анонсирована игра «Dota 2» и организован турнир «The International» с призовым фондом 1 500 000 долларов. 5) В январе 2015 г. киберспорт получил звание “дисциплины второго уровня” во время заседания Корейского Олимпийского Комитета.

### II. АНАЛОГИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЕКТА «GJG»

Star Ladder – СНГ проект позволяющий профессиональным игрокам участвовать в турнирах организованным непосредственно самим порталом Star Ladder. ESL – европейский про-

ект позволяющий профессиональным игрокам участвовать в турнирах организованным непосредственно самим порталом ESL. Преимущество «GjG» заключается в том, что не являясь профессионалом, игрок может зарегистрироваться и участвовать в наших турнирах. Основные возможности сайта: 1) Не нужно долгих регистраций, одним нажатием происходит автоматическая регистрация путём синхронизации с вашими соц. сетями. 2) Встроенный плеер «Twitch», позволяющий смотреть трансляции турниров не имея на компьютере установленную игру. 3) Обратная связь, позволяющая связываться с администрацией. 4) Создание собственной команды в профиле аккаунта. 5) Выкуплен домен gjg.by и под домен fogum.gjg.by (общение игроков) 6) Админская панель, для быстрого создания турниров и новостей. 7) Отображение последних активных тем на форуме на главной странице сайта, для быстрого доступа игрокам к свежей информации.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проект «GjG» способен дать шанс обычным игрокам заработать деньги, играя в любимые игры. В наше время не стоит смотреть на киберспорт как на проблему, сейчас он представляет собой огромный неосвоенный рынок заработка.

### *Список литературы*

1. Киберспорт как вид спорта: становление и развитие/Александр оводков. Режим доступа: <http://www.team-empire.org/news/1594/>
2. История киберспорта: от обычного спора до миллиона долларов/Никита Бокарев. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/mailru/blog/235221/>

*Нарчук Артём Степанович*, студент 4 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [artemnarchyk@gmail.com](mailto:artemnarchyk@gmail.com).

*Научный руководитель: Трофимович Алексей Фёдорович*, старший преподаватель кафедры информационных технологий автоматизированных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, [trofimovich\\_a\\_f@tut.by](mailto:trofimovich_a_f@tut.by).

## МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ФИТНЕСА

*Рассматривается мобильное приложение разработанное в фреймворке PhoneGap.*

В настоящее время на рынке мобильных приложений предлагается большое количество приложений для занятия фитнесом. Большинство из них имеет хороший функционал, однако не все приложения удобны в использовании из-за сложного, перегруженного интерфейса и большого потребления ресурсов. Было разработано приложение, имеющее простой, интуитивно понятный интерфейс, позволяющие прокладывать и отслеживать маршрут перемещения спортсмена во время тренировки.

Большинство программ для мобильных устройств пишутся на нативных языках которые обеспечивают максимальную функциональность и скорость работы. Однако трудоемкость разработки при использовании нативных языков достаточно высокая, к тому же от программиста требуются хорошие знания среды разработки. Поэтому был выбран фреймворк PhoneGap, позволяющий быстро и просто разрабатывать приложения для различных мобильных платформ используя написанный на HTML5 и JavaScript код. При разработке приложения были использованы API Location от PhoneGap, jQueryMobile, JavaScript-API Google Maps, HTML5 и Local Storage. Вид приложения представлен на рис. 1.

В начале работы приложения проверяется наличие подключения к сети интернет и работа датчика GPS. После этого прокладывается новый маршрут или загружается уже проложенный. После этого приложение, при помощи GPS, автоматически определяет местонахождение пользователя и начинает отсчет длины маршрута. Модуль геолокации позволяет в конце тренировки получить необходимую информацию: пройденная дистанция, время нахождения в пути, маршрут на карте. На странице History

можно получить информацию о всех проведенных ранее тренировках (рис. 2).

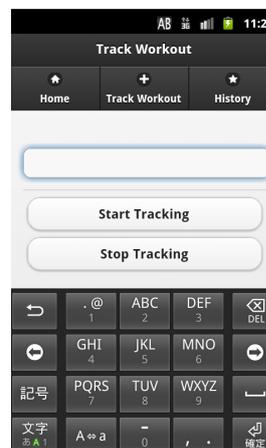


Рис. 1

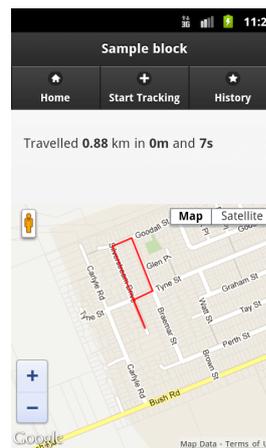


Рис. 2

Разработано оптимизированное под все платформы приложение, имеющее простой, интуитивно понятный интерфейс, позволяющее планировать и отслеживать маршрут фитнес-тренировки.

*Коробан Максим Дмитриевич, Козарь Роман Вячеславович*, студенты 2 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, maximkoroban@open.by.

*Научный руководитель: Навроцкий Анатолий Александрович*, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации, кандидат физико-математических наук, доцент, navrotsky@bsuir.by.

## РАЗРАБОТКА КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PHONEGAP

*Рассматриваются особенности использования фреймворка для создания мобильных приложений PhoneGap.*

### ВВЕДЕНИЕ

PhoneGap – это интегрированная среда разработки с открытыми исходными кодами предназначенная для создания гибридных мобильных приложений на платформах Android, iOS, Blackberry, Palm, Symbian и Windows Phone. PhoneGap позволяет создавать кросс-платформенные мобильные приложения, использующие стандартные Web-технологии (HTML, JavaScript и CSS). PhoneGap предоставляет собой набор JavaScript-интерфейсов для доступа к функциям устройств, недоступным из мобильных Web-браузеров для типичных Web-приложений. Готовое приложение компилируется в виде установочных пакетов выбранной мобильной операционной системы. Функциональные возможности интерфейса PhoneGap позволяют обращаться к таким устройствам, как акселерометр, система аудио и видеозахвата, камера, компас, система геолокации а так же к сети, контактам, файлам, уведомлениям и системе хранения данных.

### I. ПРОЦЕСС СБОРКИ ПРИЛОЖЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ PHONEGAP

1. Разрабатывается приложение, получается пакет исходных файлов с расширениями .html, .css, .js. Можно использовать препроцессо-

ры CoffeeScript, SASS, LESS, Stylus, TypeScript, Slim, Haml и т.д. 2. Все файлы помещаются в отдельную папку проекта. 3. Устанавливается PhoneGap (например Node.js). 4. Выполняется `npm install -g phonegap` 5. Создается проект. Для этого выполняется `phonegap create myApp`, где `myApp` – имя каталога, в котором будет находиться приложение. 6. Указывается тип операционной системы, под которую будем собираться проект. Для Android указываем `phonegap remote build android`. 7. Устанавливается плагин Cordova для сборки проекта и заканчивается сборка приложения. Для этого выполняется: `npm install -g cordova cordova plugin add org.apache.cordova.media`

### II. ВЫВОДЫ

Бесплатный open-source фреймворк для создания мобильных приложений PhoneGap позволяет создавать мобильные приложения практически для выех существующих в настоящее время платформ. Время разработки таких приложений значительно сокращается при незначительном уменьшении общей производительности. Большим достоинством PhoneGap является то, для разработки приложений не требуются глубокие знания особенностей конкретной мобильной платформы.

*Коробан Максим Дмитриевич, Козарь Роман Вячеславович*, студенты 2 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, [maximkoroban@open.by](mailto:maximkoroban@open.by).

*Научный руководитель: Навроцкий Анатолий Александрович*, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации, кандидат физико-математических наук, доцент, [navrotsky@bsuir.by](mailto:navrotsky@bsuir.by).

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ФИНАНСОВЫХ ДАННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

*Рассматривается реализация автоматизированной системы, используя технологию Business Intelligence. Конечным продуктом являются Ad-Нос и репортиговая системы.*

Во всем мире организации накапливают или уже накопили в процессе своей деятельности большие объемы данных.

Это является огромным потенциалом для извлечения новой аналитической информации, на основе которой можно и необходимо строить стратегию фирмы, выявлять тенденции развития рынка, находить новые решения, обуславливающие успешное развитие в условиях конкурентной борьбы. [1]

1. Реализация системы для Ad-Нос анализа. OLAP куб с данными, к которому более продвинутые пользователи могут подключаться для анализа данных средствами Excel Power Pivot.

2. Реализация репортиговой системы, которая включает в себя отчеты. В репортиговой системе возможен анализ данных с использованием различных фильтров. Исходные данные поступают в АС из другой базы данных и .csv файлов. Загрузка всей необходимой информации из источников в базу данных является первой ступенью процесса ETL (extract, transform, load).

На второй ступени происходит генерация ключей для уникальной идентификации объектов, выделяются объекты-измерения и объекты-факты. На этом этапе финансовые данные подсчитываются по формулам и происходит агрегация метрик по определенным параметрам (по месяцам, кварталам, годам). Формируются связи между объектами и связи между объектом и его атрибутами.

Последняя ступень ETL является конечным продуктом, который можно использовать для анализа. Хранилище данных хранит в себе финансовую информацию предприятия, находящуюся в сильно денормализованном виде. Данные структурированы по схеме "Звезда". В центре

схемы находится таблица-фактов, в которой хранятся следующие объекты:

- Финансовые данные (реально потраченные средства, планируемый бюджет, прогнозируемый расход средств). Все финансы считаются как для капитальных расходов, так и для операционных расходов. Также высчитываются общие расходы (капитальные плюс операционные).

- Ссылки (сурогатные ключи) на таблицы-измерений, для уникальной идентификации записи в таблице фактов.

Таблицы-измерений - таблицы, которые содержат атрибуты событий, сохраненных в таблице фактов. Некоторые примеры использованных измерений: таблица дат, местоположений, проектов, доменов, фаз, предложений, бюджетных категорий и т.д.

Ad-Нос система представляет собой OLAP куб, построенный на основе информации из хранилища данных. Пользователь может подключаться к нему непосредственно через СУБД или с помощью Excel Power Pivot. Легкий доступ к информации, не включающий в себя написание каких-либо запросов, облегчает доступ к информации и позволяет анализировать данные в различных срезах. Репортиговая система представляет собой набор отчетов, построенных в соответствии бизнес требованиям для проекта. Это данные, предоставленные в визуальной форме, что позволяет наглядно анализировать информацию.

Предлагаемая автоматизированная система позволяет производить быстрый анализ данных и предоставляет информацию в удобном для пользователя виде.

1. <http://www.olap.ru/desc/microsoft/storage.asp>

*Сазонова Евгения Владимировна, студентка кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, sazonovaevgv1@gmail.com*

*Научный руководитель: Батин Николай Владимирович, старший преподаватель, nvbatin@mail.ru*



# Секция "Вычислительные методы и программирование"

Председатель: канд. тех. наук, доцент Кукин Д.П.  
Члены жюри: д-р физ.-мат. наук, проф. Аксенчик А.В.  
д-р физ.-мат. наук, проф. Колосов С.В.  
канд. тех. наук, доцент Волковец А.И.  
Секретарь ст. преп. Шестаков В.П.

## МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР. ЖАНРЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

Разработка игры состоит из двух этапов: проектирование и непосредственно, разработка проекта. Для этого используются современные средства проектирования и программирования игровых проектов.

Определяются жанр игры, сеттинг игрового мира, а также средства разработки компьютерной игры.

Жанр игры необходимо выбрать в самом начале в обязательном порядке. Он и будет основным направлением развития игры.

Сеттинг – это принадлежность игры к какой-то сюжетной теме или к определённому виртуальному миру.

Основные средства разработки:

- Игровые движки (Unreal Engine, Unity 3D, Source)
- Среды моделирования (3DS MAX, Maya, Blender)
- Языки программирования (обычно определяется движком (C++, Java)).

Также, существуют конструкторы компьютерных игр, с помощью которых можно создавать игровые проекты, не используя знаний в программировании, но из-за этой особенности разработчики компьютерных игр ограничены в потенциале. Примеры: First Person Shooter Creator, Game Maker Studio. Игровые конструкторы можно также использовать для обучения начинающих геймдизайнеров.

На этапе разработки идет создание главной части компьютерной игры, а именно:

- Игровая механика (Game Mechanics). На данном этапе выносятся проблемы использования физического движка, сложности ИИ, а также управления. Эта раздел разработки - самая важная часть компьютерной игры.
- Уровни игры (Level Design). Разработчик создает план уровней, а также взаимодействие игрока с уровнем. В играх с открытым ми-

ром (Grand Theft Auto) создается одна, но очень большая локация.

- Графический дизайн (Graphics Design). Создание моделей персонажей, анимации, спец-эффектов и фонов. Реализация этой части проекта ведётся графическими дизайнерами в редакторах 2D и 3D графики.

- Сценарий (Scenario). Разрабатываются сценарий, диалоги, события. В некоторых играх для развития сюжета используются видеовставки.

- Звук (Sound). Создается музыка, звуковые эффекты, а также озвучивание персонажей.

- Оптимизация (Optimisation). Производится так называемая 'шлифовка' проектов, а именно нахождение и устранение ошибок в игровом процессе.

На сегодняшний день существует около 25-30 жанров компьютерных игр, которые состоят из 15 важнейших компонентов, а именно: обучение, загадки, общение, роль, изучение (компоненты информации), собирание, выживание, уничтожение, соревнование, управление (компоненты действия), защита, создание, контроль, тактика, план (компоненты контроля). Главным жанром игр информации является Role Playing Game (слияние компонентов Роль, Загадки и Общение). В играх действия – Action (выживание, уничтожение, соревнование). В играх контроля – Strategy (тактика, контроль, развитие).

Изучение методов и средств разработки компьютерных игр является актуальной проблемой в игровой индустрии. В этой области всё постоянно развивается и меняется: жанры, средства разработки и их популярность.

1. Кириллов, А. Ю. Компьютерные игры как искусство / А. Ю. Кириллов // Gameisart.ru, 2014.
2. Overmars, Mark / Mark Overmars // Teaching Computer Science through Game Design // IEEE Computer // April 2004.

*Дятлов Евгений Кириллович*, студент группы 411101 БГУИР, rodan365@gmail.com.

*Научный руководитель: Беспалов Сергей Алексеевич*, заведующий лабораториями кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, ассистент, bespalov@bsuir.by.

## НАСТОЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ CASTOR

В докладе рассматривается современный игровой движок Unity3D и его особенности. Также в докладе представлены описание настольной игры Castor и её правила, придуманной, разработанной и реализованной авторами данной статьи при помощи вышеуказанного игрового движка.

Компания Unity Technologies была основана в 2005 году. Первую популярность получила при издании игры на iOS и Android - Shadowgun. Игра критиками была принята неоднозначно, но что было понятно для многих это не плохая картинка и Unity3D. С тех пор движок начал набирать популярность, и на данный момент является самым популярным решением для проектов на мобильные платформы претендующие на 3x мерность.

Основные преимущества Unity3D перед другими игровыми движками:

1. Простота использования. Интерфейс движка и вправду можно назвать пользовательским, поскольку его изучение не вызывает особых трудностей;
2. Доступность. Unity Technologies предоставляет бесплатную версию, которой достаточно для изучения большинства возможностей Unity;
3. Информационная база. Помимо самого движка, компания предоставляет большой образовательный комплекс, что значительно упрощает освоение движка;

Но у Unity3D также есть несколько существенных недостатков :

1. Закрытость кода. Невозможность получения исходных кодов движка даже по лицензии;
2. Отсутствие встроенного полноценного 3D редактора.

Правила игры : Игра представляет из себя стратегию для 2х игроков. В её комплект входит поле, состоящее из 23 шестиугольников, так называемыми гексами, и 10 игровыми фишками, по 5 для каждого игрока. Цель игры –

сбить все фишки противника. Есть 5 номиналов фишек : Камень, Ножницы, Бумага, Ящерица, Спок. Каждая фишка может сбить две фишки, а также быть сбита двумя оставшимися. Взаимодействия фишек : Камень : бьет Ножницы и Ящерицу, но может быть сбита Споком и Бумагой; Ножницы : бьют Ящерицу и Бумагу, но может быть сбита Камнем и Споком; Бумага : бьет Камень и Спока, но может быть сбита Ножницами и Ящерицей; Ящерица : бьет Бумагу и Спока, но может быть сбита камнем и ножницами; Спок : бьет Ножницы и Камень, но может быть сбита Ящерицей и бумагой; Фишки одинакового номинала не взаимодействуют. Движение фишек: Каждая фишка может двигаться в любом направлении на 1 гекс. К тому же , Ящерица и Спок могут пойти на 2 гекса из начальной позиции; При взятии фишка передвигается на место сбитой фишки. Побеждает тот игрок, чьи фишки остались на поле. В случае, если на поле останется по 1й фишке одинакового номинала, то партия считается ничейной.

### Выводы

Представленная платформа является хорошим инструментом для начинающих разработчиков игр. Благодаря простоте использования и большому количеству свободнорастворимых материалов, предоставляемыми разработчиками вместе с данной платформой, обучение становится крайне эффективным. Это и было представлено авторами при реализации собственной пошаговой стратегии в весьма короткие сроки.

1. Официальный сайт Unity3D [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://unity3d.com>. – Дата доступа: 5.04.2015.

*Ковшик Илья Владимирович, Сивоконь Андрей Вячеславович, Трутко Сергей Ильич*, студенты 2 курса факультета компьютерного проектирования БГУИР, [ikovhik@gmail.com](mailto:ikovhik@gmail.com).

*Научный руководитель: Зайцева Ирина Евгеньевна*, ассистент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, [irina\\_zaitseva@list.ru](mailto:irina_zaitseva@list.ru).

## ПРОТОКОЛ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СЕТЕЙ

*Разработанный протокол позволяет создавать полноценные децентрализованные сети, и требует минимум обвязки и программных ресурсов микроконтроллера.*

При реализации систем, где три и более устройства должны взаимодействовать друг с другом, используются специальные протоколы, такие как 1-Wire или I2C. В таких сетях при выходе из строя главного управляющего устройства (мастера) перестает работать вся система. Также существуют протоколы для построения децентрализованных систем (протокол CAN). Однако если к примеру в сеть нужно включить десятки выключателей, осветительных приборов, датчиков температуры и т.д., то устанавливать в каждое такое простое устройство дополнительную микросхему и старшие модели микроконтроллеров нецелесообразно. Поэтому целью данной работы стала разработка протокола и библиотеки, способной работать на младших моделях микроконтроллеров AVR.

Общая шина представляет собой два провода — один для заземления, а второй для передачи данных, который должен быть подтянут резистором к напряжению питания устройств. Передача данных осуществляется выдачей низкого уровня в линию, т.е. замыканием ее на общий провод. Информация кодируется с помощью длины импульсов.

Байты объединяются в пакеты, содержащие адрес отправителя, адрес получателя, команду, свободные данные размером до 255 байт и хеш сумму. Каждый пакет начинается с длинного стартового импульса, это необходимо для того, чтобы принимающее устройство смогло определить скорость передачи данных. Таким образом нет необходимости в точной подстройке частоты работы микроконтроллера.

Библиотека написана на языке Ассемблера. Из ресурсов микроконтроллера используется один 8-битный таймер и внешнее прерывание. В простейшем случае для подключения необходимо соединить с шиной любой вывод микрокон-

троллера, способный работать в режиме внешнего прерывания.

Перед началом передачи необходимо запретить прием (отключить прерыванию по изменению уровня на шине), поместить передаваемые данные в буфер в оперативной памяти и вызвать макрос, который загружает в регистр сравнения таймера значение длинного импульса и разрешает прерывание по совпадению с регистром сравнения. Затем после каждого срабатывания прерывания таймер обнуляется, инвертируется состояние шины, в регистр сравнения помещается новое значение ширины импульса, зависящее от передаваемого бита и указатель смещается на следующий бит. Принимающий микроконтроллер по срабатыванию внешнего прерывания обнуляет таймер. Когда прерывание срабатывает второй раз, значение из счетного регистра умножается на 0.75 и далее используется как эталонное. При каждом новом срабатывании внешнего прерывания, значение из счетного регистра сравнивается с эталонным. Если текущий импульс короче эталонного, то в буфер записывается 1, если длиннее, то 0. Хеш сумма вычисляется путем логического сложения всех байтов в пакете.

### Выводы

Для проверки работоспособности протокола было разработано несколько модулей: датчик температуры и дисплей отображающий измеряемую температуру; источник света и пульт управления яркостью; bluetooth модуль, отправляющий передаваемые по шине пакеты на компьютер.

1. AVR. Учебный курс | Электроника для всех [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://easyelectronics.ru/category/avr-uchebnyj-kurs>. – Дата доступа: 15.03.2015.

*Шекунов Владислав Сергеевич*, студент 1 курса БГУИР, 9livees@gmail.com.

*Научный руководитель: Кривоносова Татьяна Михайловна*, зам. зав. кафедрой вычислительных методов и программирования БГУИР, доцент, [krivonosova@bsuir.by](mailto:krivonosova@bsuir.by).

# Секция "Гуманитарные дисциплины"

## Подсекция «История Беларуси»

Председатель: канд. ист. наук, доцент Николаева Л.В.  
Члены жюри: канд. ист. наук, доцент Литвиновская Ю.И.  
канд. ист. наук, доцент Куракевич Н.И.  
Секретарь канд. ист. наук, доцент Сугако Н.А.

## Подсекция «Политология»

Председатель: канд. ист. наук, доцент Гронский А.Д.  
Члены жюри: канд. ист. наук, доцент Павловец Ю.С.  
преподаватель Галицкая Е.М.  
преподаватель Янковский Ю.Ю.  
Секретарь преподаватель Борисов Е.А.

## Подсекция «Социология»

Председатель: канд. ист. наук, доцент Качалов И.Л.  
Члены жюри: преподаватель Кашляк С.Г.  
Секретарь преподаватель Пацеева А.Г.

## ПОВСЕДНЕВНАЯ ЖИЗНЬ ПАРТИЗАН В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

В 2015 году исполняется 70 лет со дня окончания Великой Отечественной войны. Значительная роль в борьбе с немецко-фашистскими захватчиками отводится партизанскому движению. Партизанские отряды вступили в борьбу за освобождение с самого начала войны. На территории Беларуси действовало около 40 партизанских соединений. Партизаны устраивали засады на дорогах, препятствовали продвижению вражеских войск. С июня 1941 по июль 1944 года партизаны Беларуси вывели из строя около 500 тысяч военнослужащих оккупационных войск и марионеточных формирований, чиновников оккупационной администрации, вооруженных колонистов и пособников, пустили под откос 11 128 вражеских эшелонов и 34 бронепоезда, разгромили 29 железнодорожных станций и 948 вражеских штабов и гарнизонов, взорвали, сожгли и разрушили 819 железнодорожных и 4 710 других мостов, перебили более 300 тыс. рельсов, разрушили свыше 7 300 км телефонно-телеграфной линии связи, сбили и сожгли на аэродромах 305 самолетов, подбили 1 355 танков и бронемашин, уничтожили 438 орудий разного калибра, подорвали и уничтожили 18 700 автомашин, уничтожили 939 военных складов. За тот же период партизаны Беларуси взяли следующие трофеи: орудий — 85, минометов — 278, пулеметов — 1 874, винтовок и автоматов — 20 917. Общие безвозвратные потери белорусских партизан в 1941–1944 гг., по неполным данным, составили 45 тысяч человек. Однако, в настоящее время молодые люди зачастую имеют поверхностное представление об особенностях жизни белорусских партизан — об их привычках и предпочтениях, духовных потребностях и быте. Цель работы — исследование различных аспектов повседневной жизни белорусских партизан. Материал и методы: изучение исторической литературы, архивных и музейных материалов, воспоминаний белорусских партизан. Результаты исследования. Каждый партизанский отряд стремился построить в лесу свою базу, где можно бы-

ло отдохнуть после операции, обсушиться, подлечиться и отдохнуть. Жили в землянках, шалашах, куренях. Сложные жилищные условия стоили больших лишений, особенно осенью и зимой. Люди во время сна покрывались льдом. Основной пищей были картошка, хлеб. Часто приходилось решать проблемы с питьевой водой (процеживали речную воду, копали партизанские колодцы). Зимой и летом ходили в одной одежде, как правило, не раздевались и не разувались. Минимальные правила гигиены старались соблюдать (стриглись, прожаривали одежду над костром). В каждом партизанском отряде была мастерская, где чинили одежду и обувь. Нательное белье шили из парашютной ткани. Одежду, продовольствие, медикаменты брали у местного населения, родственников или получали боевые трофеи. Несмотря на все сложности военного времени, партизаны пытались организовать достаточно высокий уровень культурной жизни: проводились различные концерты, партизаны рисовали агитационные плакаты, издавали газеты. Партизаны создавали и поддерживали лесные школы. Несмотря на страх смерти и потери близких, партизаны строили семейные отношения. Во время войны было образовано множество семей, в которых, несмотря на тяжелые условия жизни, рождались дети. По воспоминаниям очевидцев — болели партизаны не часто. В партизанских отрядах была организована медицинская служба, несмотря на нехватку медикаментов, партизаны проводили операции и оказывали медицинскую помощь. Заключение. Несмотря на чрезвычайно сложные условия военного положения в тылу врага, партизанам удалось сохранить, хотя и на предельно скромном уровне, подобие повседневных условий мирной жизни. Этому способствовал энтузиазм партизан и помощь со стороны мирных жителей. В свою очередь наличие организованной повседневной жизни давало возможность сохранять состояние физической и психологической стабильности, набираться сил для боевых действий.

## ПЕНИТЕНЦИАРНАЯ СИСТЕМА В ОЦЕНКАХ БЕЛОРУСОВ

Исследование проведённого методом анкетного опроса, опрошено 128 человек, в выборке представлены возрастные группы от 19 до 55 лет, различного уровня образования. В первую очередь, респондентам были предложено отразить своё мнение относительно значения пенитенциарной системы в функционировании социальной системы. Для абсолютного большинства участвовавших в опросе, главной задачей пенитенциарной системы в отношении заключенного является и исправление, и наказание, такой ответ дали 41,4% опрошенных. Следующий по значимости ответ – исправление 28,1% от числа респондентов. Каждый десятый считает, что основная задача тюрьма это наказание (10,2%), и также каждый десятый высказал мнение, что главное в данной ситуации изолировать заключённого от общества (10,9%). Таким образом, видно, что мнения опрошиваемых разделились между гуманной аргументацией необходимости применения санкций в виде лишения свободы, и смешанным способом аргументации. Склонность большинства опрошенных проявлять человеколюбивые чувства проявилась и в ответах на вопрос относительно амнистии. Практически половина опрошенных (44,5%) заявляют о возможности применения амнистии к заключенным. Против амнистии высказались 36,7% опрошенных. Приверженность гуманистической позиции опрошенных ещё более проявилась в отношении несовершеннолетних, 64,1% опрошенных считают нецелесообразным изменять минимальный возраст привлечения к уголовной ответственности. Целесообразность привлечения к уголовной ответственности родителей или опекунов человека, совершившего уголовное преступление и не достигшего возраста привлечения к ответственности поддержали 21,3% опрошенных. В данном случае вопрос не предлагал решить дилемму, вопрос предлагал найти тех, кто несёт ответственность за поведение несовершеннолетних. Не считают необходимым привлечь родителей к уголовной ответственности в данном случае 57,5% опрошенных. Самый слож-

ный вопрос освещение отношения населения к смертной казни. Как отмечают специалисты, проблема смертной казни находится на периферии общественного мнения. Смертная казнь узаконена в Беларуси на референдуме в ноябре 1996г. По данным репрезентативных социологических опросов исследовательских организаций в сентябре 2012 года за отмену смертной казни высказывалось 40,7% белорусов, против отмены 49,1% белорусов [3]. Результаты, полученные в представляемом пилотажном исследовании, не сильно отличаются от репрезентативных республиканских опросов. За отмену смертной казни высказались 31,5%, против 49,6% опрошенных, затруднились ответить 18,9% респондентов. Таковую же принципиальность проявили участники нашего опроса относительно ужесточения наказания за нахождение за рулём в нетрезвом виде. 80,0% принимавших участие в опросе считают, что ужесточение этого вида наказания необходимо, и лишь 12,8% считают, что ужесточение наказания не даст результатов. Система наказания за нарушение устоявшихся общественных норм эволюционировала вместе с развитием общества. Общая логика развития системы наказания отражает становление идей человеколюбия и гуманизма. Известно, в древности не было тюрем как таковых, преступления карались смертной казнью, физическими увечьями, денежными штрафами. Таким образом, тюрьма, лишение человека свободы есть определённая форма гуманного отношения к преступникам, она даёт надежду на исправление, возвращение к социально приемлемым формам поведения. Закон, законодательная база, по сути, могут быть трактованы как отражение общественного сознания населения. В этом смысле результаты предложенного исследования свидетельствуют, что присутствует фоновая демонстрация значительной долей опрошенных принципов гуманизма по отношению к преступникам. Тем не менее в конкретных ситуациях многие белорусы склонны к поддержке достаточно жёстких мер санкционирования деликвентного поведения.

## ВЫЗВАЛЕННЕ БЕЛАРУСІ: АПЕРАЦЫЯ «БАГРАЦІЁН»

Праведзеная летам 1944 г. Беларуская наступальная аперацыя з'яўлялася адной з найбуйнейшых падзей Вялікай Айчыннай вайны. Яна прывяла да поўнага выгнання гітлераўскіх захопнікаў з беларускай зямлі. План разгрому нямецка-фашысцкіх войск у Беларусі быў распрацаваны Генштабам Чырвонай Арміі і ў канцы мая 1944 г. пад кодавай назвай «Баграціён» зацверджаны Стаўкай. Перад войскамі чатырох франтоў былі пастаўлены важныя стратэгічныя і палітычныя задачы: ліквідаваць выступ праціўніка ў раёне Віцебск–Бабруйск–Мінск, разграміць і знішчыць буйную групоўку варожых армій «Цэнтр», вызваліць Беларускую Савецкую Сацыялістычную Рэспубліку. Войскі, якія ўдзельнічалі ў гэтай аперацыі, атрымалі значнае падмацаванне. У заходніх раёнах дадаткова было сканцэнтравана пяць агульнавайсковых армій, дзве танкавыя і адна паветраная армія, а таксама 1-я армія Войска Польскага. Беларуская аперацыя была ажыццёўлена сумеснымі дзеяннямі войск 1-га Прыбалтыйскага, 3, 2 і 1-га Беларускага франтоў, каардынацыю дзеянняў якіх ажыццяўлялі прадстаўнікі Стаўкі Вярхоўнага Галоўнакамандавання — маршалы Савецкага Саюза Г.К. Жукаў і А.М. Васілеўскі. Да пачатку аперацыі «Баграціён» у непасрэдным тыле групы варожых армій «Цэнтр» знаходзілася 150 партызанскіх брыгад і 49 асобна дзейнічаючых атрадаў. Звыш 250 тыс. чалавек налічваў партызанскі рэзерв. 23 чэрвеня 1944 г. артылерыйская кананада і ўдары авіяцыі па ворагу абвясцілі пачатак наступлення Чырвонай Арміі ў Беларусі. Да канца трэцяга дня наступальных дзеянняў войскі 1-га Прыбалтыйскага і 3-га Беларускага франтоў пад камандаваннем генералаў І.Х. Баграмяна і І.Д. Чарняхоўскага завяршылі акружэнне віцебскай групоўкі праціўніка. Напрыканцы дня 28 чэрвеня яны поўнасьцю ліквідавалі яе, адначасова разграміўшы аршанскую групоўку ворага, і на шырокім фронце выйшлі да Бярэзіны. Пры гэтым толькі пад Ві-

цебскам было знішчана звыш 20 тыс. і ўзята ў палон 10 тыс. варожых салдат і афіцэраў. 24 чэрвеня пачалі баявыя дзеянні войскі 1-га Беларускага фронту пад камандаваннем генерала К.К. Ракасоўскага. За шэсць дзён наступальных аперацый яны акружылі і знішчылі асноўныя сілы ворага ў раёне Бабруйска. На гэтым участку праціўнік страціў каля 74 тыс. забітымі і палоннымі. Войскі 2-га Беларускага фронту пад камандаваннем генерала Г.Ф. Захарава фарсіравалі Дняпро і 28 чэрвеня штурмам авалодалі Магілёвам. Нямецка-фашысцкія войскі спешна адступалі. На досвітку 3 ліпеня часці 2-га і 3-га Гвардзейскіх танкавых карпусоў уварваліся ў Мінск з паўночнага ўсходу, з поўдня на ўскраіну горада ўступіў 1-ы Гвардзейскі танкавы корпус генерала М.Ф. Панова. Да канца 3 ліпеня сталіца Савецкай Беларусі была поўнасьцю ачышчана ад фашыстаў. На працягу ўсяго ліпеня войскі чатырох франтоў працягвалі актыўныя дзеянні, выганяючы захопнікаў з беларускай зямлі. 16 ліпеня Чырвоная Армія ўступіла ў Гродна, 20 ліпеня ўдарная групоўка 1-га Беларускага фронту выйшла да Заходняга Буга і фарсіравала яго. 27 ліпеня войскі 1-га Беларускага фронту завяршылі акружэнне брэсцкай групоўкі праціўніка, а 28 ліпеня часці 28-й і 7-й армій штурмам авалодалі Брэстам. У Магілёўскай і Мінскай абласцях партызанскія брыгады і атрады трымалі пад сваім кантролем многія ўчасткі чыгунак і пашэйных дарог. Народныя мсціўцы ўтрымлівалі да прыходу нашых войск пераправы на рэках Бярэзіна, Нёман, Друць, Пціч, Случ і іншыя, а таксама раённыя цэнтры Чырвоная Слабада, Капыль, Старобін, Узда, Рудзенск, Карэлічы, Ілья, Відзы, Свір. Яны ўдзельнічалі ў баях за Мінск, Слуцк, Барысаў, Магілёў, Маладзечна, Пінск, Чэрвень і шэраг іншых гарадоў. У ліпені 1944 г. з вызваленнем Чырвонай Арміяй беларускай зямлі ад нямецка-фашысцкіх захопнікаў завяршылася ўсенародная партызанская вайна ў Беларусі, якая адыграла важную ролю ў разгроме гітлераўцаў.

*Белаш Каріна Анатольевна, студентка ФРЭ БГУИР. 4mok0896@mail.ru  
Литвиновская Юлия Ивановна, доцент, к.и.н., доцент кафедры гуманитарных дисциплин*

## МЕЖКОНФЕССИОНАЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В СОВРЕМЕННОМ БЕЛОРУССКОМ ОБЩЕСТВЕ НА ПРИМЕРЕ ОСИПОВИЧСКОГО РАЙОНА

В работе рассматривается и анализируется специфика межконфессионального сотрудничества на примере отдельного региона Беларуси. Религиозная жизнь как составная часть общественной жизни, с одной стороны, является совокупностью универсальных общеполитических, а с другой стороны, специфических региональных оценок и особенностей. Поэтому общегосударственные и региональные компоненты в одних случаях, взаимодействуя между собой, формируют систему гармоничного существования, а в других – вступают в противоречие, приводят к отчуждению и разграничению в религиозной среде. Одним из вариантов решения такой проблемы является изучение специфики конфессиональной структуры отдельного региона Беларуси, что в свою очередь будет способствовать формированию более полного представления о религиозной жизни Беларуси. Религиозная ситуация в Могилевской области развивается в русле тенденций, характерных для всей республики, – это стабилизация уровня религиозности населения, проявление интереса к традиционным конфессиям, широкое привлечение служителей традиционных конфессий к участию в общественной жизни области. [2] По состоянию на 1 января 2013 г. на территории Могилевской области зарегистрированы и действуют 281 религиозная община, 19 вероисповедных конфессий и направлений. С целью изучения этноконфессиональной ситуации в Осиповичском районе в 2012 г. проведен мониторинг общественного мнения населения района, который показал, что 90% населения отождествляют себя с православной верой, 2% – с католицизмом, 1% – с протестантизмом. [3] В Осиповичском районе по сравнению с 2013 г. численность религиозных общин не изменилась. В настоящее время в районе действует 21 зарегистрированная религиозная община, в том числе: 12 – православной конфессии (3 – в городе и 9 – на селе); 3 – римско-католической конфессии (1 – в городе и 2 – на селе); 6 – протестантского направления (2 – христиан веры евангель-

ской: в городе и р.п. Елизово); 1 – евангельских христиан-баптистов в городе; 1 – христиан полного Евангелия в городе; 1 – христиан адвентистов седьмого дня в городе; 1 – объединенной церкви христианской веры евангельской в городе). [3], Осуществляют религиозную деятельность в общинах 17 священнослужителей, в том числе: православных – 8, римско-католических – 1 (гражданин Республики Польша), в шести протестантских – 8. Православная церковь занимает первое место среди других религиозных объединений по количеству общин и верующих. Второй по количеству приверженцев в нашей республике является Римско-католическая церковь (далее – РКЦ), с которой у государства сложились стабильные и конструктивные отношения. В последние годы заметно увеличилось количество протестантских организаций. Протестантские объединения выходят на второе место после православия по количеству религиозных общин и прочно его удерживают на протяжении многих лет. Особенностью конфессионального развития Беларуси является наличие значительного числа незарегистрированных по разным причинам протестантских общин Международного Совета Церквей Евангельских христиан-баптистов (далее – МСЦ ЕХБ). [1, с.31] Подводя итоги специфики формирования конфессиональной структуры общества в Осиповичском районе, следует отметить, что в целом в религиозной жизни района происходят процессы, характерные для всей Могилевской области: увеличение количества общин православной церкви (за пятилетний период появилось две новые общины) [2], активная деятельность непротестантских организаций. Есть и свои особенности: в городе действует без государственной регистрации одна из общин Международного Совета Церквей ЕХБ, а также община «Беларуская Евангельская царквы». Следует отметить, что евангельская община Э. Сабилы является единственной на Могилевщине, где богослужения проходят на белорусском языке.

*Андрушкевич Виталий Сергеевич*, студент ФКП ПИКС. Vitalik.andrushkevich@tut.by  
*Николаева Людмила Викторовна*, зав.кафедрой гуманитарных дисциплин, к. и. н., доцент.

## БЮДЖЕТ СТУДЕНТА БГУИР

Для каждого человека важно правильно соотносить свои доходы и расходы. У молодёжи, как правило, запросы и потребности всегда превосходят их финансовые возможности. Доходы студентов небольшие, а соблазнов становится всё больше и больше. Поэтому актуальной задачей является грамотное планирование и распределение средств, а также поиск новых источников дохода. Исследование нацелено на выявление основных источников доходов и главных статей расходов студентов. Объект исследования – студенты второго курса БГУИР разных факультетов и специальностей. Предмет исследования – приоритеты студентов БГУИР в распределении материальных средств. В ходе исследования были поставлены следующие задачи:

- собрать и проанализировать информацию о распределении материальных средств студентами БГУИР;
- определить основные источники дохода и статьи расходов студентов БГУИР;
- узнать, какая часть студенческого бюджета тратится на досуг;
- установить пути увеличения дохода студенческой молодёжи.

В процессе подготовки социологического исследования были сформулированы следующие гипотезы:

- основной статьёй дохода у студентов является стипендия и материальная помощь родителей;
- досуг и развлечения занимают главное место расходов в бюджете студентов;
- доходы меньше желаемых расходов.

Целью первых вопросов анкеты было выяснение основных источников доходов, уровня обеспеченности семей респондентов, а также наиболее подходящего возраста для начала трудовой деятельности. Оказалось, что основные деньги в бюджете студентов – это помощь родителей (61% опрошенных) и стипендия (27%). При этом подавляющее большинство наших студентов (78%) считает, что начинать работать нужно в студенческие годы, хотя, по их мнению, они живут в материально обеспеченных семьях. Из вопроса о том,

какую часть запросов удовлетворяет ваш доход, выяснилось, что 17% опрошенных приходится жить, сильно затянув пояса. А вот 63% не жалуется на уровень своих доходов, которых хватает на удовлетворение главных потребностей. Если не учитывать расходы на питание, то большинство девушек тратит свои деньги на хобби и покупку непродовольственных товаров, а большинство парней – на развлечения. Самыми расточительными (5% опрошенных) оказались жители Минска, обучающиеся платно. Интересно, что больше половины респондентов (53%) откладывают деньги. Преимущественно студенты делают это для того, чтобы осуществить свои мечты и желания. Например, часть студентов (15%) откладывают деньги, чтобы отправиться в путешествие, а некоторые (10%) мечтают купить машину. Также было замечено, что практически все студенты, которые откладывают деньги, уже работают. Можно предположить, что одним из мотивов для того, чтобы начать трудовую деятельность, было исполнение какого-либо желания, на которое раньше не хватало средств. В ходе исследования было интересно узнать, как, по мнению студентов, университет участвует в формировании их бюджета. Выяснилось, что только 10% студентов хватает помощи университета. В качестве таковой 36% опрошенных назвали стипендию, 22% – предоставление общежития, 3% – помощь в трудоустройстве. Исходя из ответов респондентов, можно сделать следующие выводы:

1. Студенты БГУИР в целом удовлетворены своим финансовым состоянием. Только 8% опрошенных приходится предпринимать какие-либо меры для его улучшения.
2. Основными источниками доходов студентов являются стипендия и материальная помощь родителей.
3. Досуг и развлечения не занимают главного места среди расходов студентов. В этом наша гипотеза была ошибочной.
4. Главным способом увеличения своего дохода студенты считают совмещение учебы и работы.

*Бочкарев К.Ю., Рудь М.В., студент ФИТиУ БГУИР. Vitalik.andrushkevich@tut.by*  
*Галлицкая Елена Михайловна, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин*

## ШТРАФНЫЕ БАТАЛЬОНЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Штрафные подразделения были созданы по Приказу народного комиссара обороны СССР № 227, главной идеей которого был призыв «ни шагу назад». Затем 28 сентября был издан приказ № 298. В нем содержались положения о штрафных батальонах и ротах и определялись их штаты. Что же такое штрафные части? Это формирования действующей армии, в которые в военное время в качестве наказания направлялись военнослужащие, совершившие преступления (кроме тяжких, за которые полагалась смертная казнь). Женщин в штрафные части, за совершённые ими преступления не направляли. Советское руководство не было изобретателем штрафных батальонов — в разное время такие подразделения существовали и в других странах. Во время Второй мировой войны они были и у немцев. Отличие заключалось лишь в том, что в немецких штрафбатах воевали пожизненно. О них есть обстоятельная работа Васильченко «Штрафбаты Гитлера. Живые мертвецы вермахта». Его исследование использует Владимир Дайнес в книге «Заградотряды и штрафбаты Красной Армии». Самой первой штрафной ротой во время Великой Отечественной войны была сформирована Армейская отдельная штрафная рота 42-й Армии Ленинградского фронта — 25 июля 1942 года, за 3 дня до знаменитого Приказа № 227. В составе 42-й Армии она воевала до 10 октября 1942 года и была расформирована. Самой последней отдельной штрафной ротой была 32-я армейская отдельная штрафная рота 1-ой Ударной Армии, расформированная 6 июня 1945 года. В массовом сознании сложился штамп, усердно закрепляемый современными СМИ, о том, что только благодаря штрафникам мы и выиграли войну. Однако есть документы. В знаменитом приказе № 227 предписывалось: сформировать в пределах фронта от 1 до 3 (смотря по обстановке) штрафных батальонов (по 800 человек), в пределах армии от 5 до 10 (смотря по обстановке) штрафных рот (от 150 до 200 человек в каждой). В штрафные батальоны направлялись средние и старшие командиры и политра-

ботники, а в штрафные роты — рядовые бойцы и младшие командиры, провинившиеся в нарушении дисциплины по трусости или неустойчивости. Позднее штрафные роты комплектовались и из заключенных, изъявивших желание искупить вину в бою. Командовали штрафбатами кадровые командиры (офицеры). За всю войну (т.е. не одновременно) на всех фронтах всего было 65 отдельных штрафных батальонов и 1037 отдельных штрафных рот. Количество штрафников скрупулезно подсчитано в исследованиях. Из почти 34,5 млн. человек, прошедших за время войны через Вооруженные Силы в штрафных подразделениях побывало 427.910 человек. А это всего лишь 1,24%. Таким образом, эти подразделения просто в силу своей численности не могли играть главной роли в боевых действиях. Мало кто знает, что существовали также и штрафные авиаэскадрильи. Их предполагалось создавать согласно Приказу НКО № 0685, для лётчиков, которые проявили саботаж, трусость и шкурничество. Однако распространения они не получили. Гриф «Секретно» с документов по штрафным эскадрильям и делам штрафников был снят в 2004 году. Про штрафные авиаэскадрильи Антон Кротков выпустил роман «Воздушный штрафбат». Да, по Приказу № 227 штрафников направляли на наиболее трудные участки фронта, но кто скажет, где был самый трудный участок, например, в Сталинградской битве? Командовали штрафбатами, вопреки распространенному мнению, опытные боевые офицеры. Никогда штрафные роты не располагались в населенных пунктах. И вне боевой обстановки они оставались в поле, в траншеях и землянках. «Контакт» этого непростого контингента с гражданским населением чреват непредсказуемыми последствиями. Основания для освобождения лиц, отбывающих наказание в штрафных войсковых подразделениях, были следующие. Если человек проявил исключительное мужество и храбрость. Если получил тяжелое или средней тяжести ранение. Все освобождённые восстанавливались в звании и во всех правах.

*Богдан Дмитрий Сергеевич*, студент ФРЭ БГУИР. dimabogdan1@mail.ru  
*Литвиновская Юлия Ивановна*, доцент, к.и.н., доцент кафедры гуманитарных дисциплин

## ПОЛИТИЧЕСКИЕ ПАРТИИ БЕЛАРУСИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В Беларуси на сегодняшний день зарегистрировано 15 партий. У шести из них своего сайта нет вовсе: у Белорусской аграрной партии, Белорусской партии левых "Справедливый мир Белорусской патриотической партии, Белорусской социально-спортивной партии, Партии "Белорусская социал-демократическая Грамада" и у Социал-демократической партии Народного Согласия. Так что, эти партии из анализа сразу же выпадают. Следующий критерий оценки – доменное имя. В зоне .by зарегистрированы лишь провластные Коммунистическая партия (comparty.by) и Республиканская партия труда и справедливости (rpts.by). Остальные партии и организации почему-то решили, что им присутствовать в белорусской доменной зоне не стоит. Отметим, правда, что почти никто из них не зарегистрировал свой сайт в доменной зоне другого государства. Так, в зоне .org находятся сайты Белорусской партии "Зеленые" (belgreens.org), Белорусской социал-демократической партии (Грамада) (bsdpr.org), Консервативно-христианской партии-БНФ (narodnaja-partyja.org), Объединенной гражданской партии (new.ucrb.org) и Партии БНФ (narodny.org). В зоне .info существует сайт Белорусской христианской демократии (bchd.info), в зоне .net находится одинокий сайт Либерально-демократической партии (ldpb.net). И лишь Республиканская партия Владимира Белозора зарегистрировала свой сайт по адресу rprb.narod.ru. Вместе с тем наличие сайта еще не означает, что на нем можно найти актуальную информацию о деятельности партии или организации. Так, регулярно обновляются лишь сайты следующих из них: БСДП 'Грамада', ОПП. Более-менее свежую информацию можно найти также на сайтах "Зеленых КХП-БНФ, ЛДП. Коммунисты из КПБ, судя по всему, просто дублируют на сайте статьи из газеты "Коммунист Беларуси. Мы и время" (последний номер вышел 30 ноября), последнее же сообщение на сайте датировано 31 марта 2012 года. Сайт РПТС не обновлялся с 14 ноября, а ПБНФ все еще жи-

вет парламентской кампанией сентября 2012 года (лишь в уголке, в разделе "СМИ про партию БНФ можно узнать что-то более свежее). Одной из целей партийного сайта является рекрутирование в ряды партии новых членов. Для этого на нем должны быть указаны хотя бы какие-нибудь контактные данные. И если к большинству партий и организаций по данному вопросу претензий нет, то только не к КХП-БНФ. Единственный контакт, который нам удалось найти на сайте, - это адрес и телефон варшавской редакции, в которой издается журнал "Беларускія Ведамасыці". Некоторые партии используют социальные сети для работы с населением: Объединённая гражданская партия, ведёт пропаганду через социальные сети (Официальная страница ВК – 8013, FB – 832 подписчика), имеет канал ОПП-ТВ на YouTube (123 подписчика) Белорусская социал-демократическая партия (Грамада), ведет пропаганду через социальные сети (Официальная страница ВК – 655 подписчиков), выкладывает копии печатной бюллетени "Социал-демократ" и журнала "Отражение" Коммунистическая партия Беларуси - ведёт пропаганду через социальные сети (Официальная страница ВК – 450 подписчиков) - выкладывает копии печатной газеты "Коммунист Беларуси. Мы и время" Партия БНФ - ведет активную пропаганду в интернете: организация "Молодежь БНФ" (<http://mbnf.info>) (Официальная страница организации в ВК – 141 подписчик) - ведет пропаганду через социальные сети (Официальная страница ВК – 598, FB – 880, Twitter – 1482) Либерально-демократическая партия - выкладывает копии печатной газеты "Правда Гайдукевича" Белорусская партия "Зеленые" - ведет пропаганду через социальные сети (Официальная страница ВК – 844, FB – 47, Twitter – 2112 подписчика)

*Грамацкий Станислав Константинович*, студент ФКСИС ПОИТ. [gramazski@mail.ru](mailto:gramazski@mail.ru)  
*Борисов Евгений Александрович*, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин

## САВЕЦКА-ФІНСКАЯ ВАЙНА 1939-1940 ГГ.

Сутыкненне дзвюх краін было выклікана імкненнем СССР — у стратэгічным кантэксце Другой сусветнай вайны — адсунуць дзяржаўную мяжу далей ад Ленінграда. З жніўня 1939 г. Масква праводзіла палітыку далучэння да СССР тэрыторый, уключаных у сваю «сферу ўплыву» згодна з сакрэтнымі пратаколамі да савецка-германскіх пагадненняў. Апошняя ў чарзе стаяла Фінляндыя — з увядзеннем яе ў палітычную арбіту Масквы, па-сутнасці, аднаўлялася былая мяжа Расійскай імперыі пачатку XX ст. З кастрычніка 1938 г. па кастрычнік 1939 г. паміж СССР і Фінляндыяй ішлі перамовы аб урэгуляванні савецка-фінскай мяжы. Савецкі Саюз прапанаваў перадаць яму ў арэнду на 30 год порт Ханка, а таксама абмяняць частку фінскай тэрыторыі — 2761 кв. км на 5529 кв. км. савецкай тэрыторыі ва ўсходняй Карэліі. Але на значна меншай фінскай тэрыторыі знаходзілася 8 буйных цэлюлозна-папяровых камбінатаў і ГЭС Раўхала, якая вырабляла трэцюю частку энергіі ў Фінляндыі, а таксама развітая транспартная сетка. СССР жа прапаноўваў фінам незаселеную і нераспрацаваную тэрыторыю. На працягу дзесяцігоддзяў савецка-фінскія адносіны заставаліся нестабільнымі, характарызаваліся ўзаемным недаверам. Таму фінскі бок адхіліў прапановы Масквы. СССР выкарыстаў ваенны інцыдэнт на савецка-фінляндскай мяжы і 30 лістапада 1939 г. часткі Чырвонай Арміі перасеклі яе. Кіраўніцтва СССР разлічвала на хуткую перамогу — за 14 дзён, аднак вайна зацягнулася. У складзе Чырвонай Арміі на савецка-фінскім фронце ўдзельнічала ад 550 да 760 тыс. чалавек, але кіраўніцтва СССР не дала Генштабу часу для распрацоўкі дэталевага плана дзеянняў і разгортвання ваенных частак. Фінскае камандаванне вельмі ўдала выкарыстоўвала ўсе магчымасці мясцовасці і прыродных умоваў, а таксама «лінію Манэргейма» У снежні 1939 г. ў раёне баювых дзеянняў былі маразы больш за 30 градусаў. Фінскае войска было значна лепш падрыхтавана да халадоў, ад якіх памерзла шмат савецкіх салдат. Амаль поўная адсутнасць дарог, багністая і лясістая мясцовасць значна ўскладнялі рух Чырвонай Арміі. Таму на першым эта-

пе баёў у снежні 1939 г. фіны мелі пэўныя перавагі, а савецкія войскі панеслі вялізарныя страты. З 11 лютага 1940 г. пачаўся другі этап ваенных дзеянняў. Чырвоная Армія была ўзмоцнена танкавымі і авіяцыйнымі злучэннямі, атрымала цёплае абмундзіраванне. У пачатку сакавіка была пераадоленая «лінія Манэргейма», і войскі пачалі наступленне на сталіцу Фінляндыі. З боку СССР у ваенных дзеяннях прымалі ўдзел да 760 тыс. чалавек, 11 тыс. гармат, 3000 танкаў, 3000 самалётаў, караблі Балтыйскага і Паўночнага флатаў, Ладажскай флатыліі. З боку Фінляндыі — усе яе ўзброеныя сілы колькасцю каля 600 тыс. чалавек, каля 900 гармат, 270 самалётаў, 60 танкаў і 29 караблёў. Ваенную і дыпламатычную падтрымку фінам аказвалі Англія, Францыя, Швецыя, Нарвегія, Італія. На баку фінаў змагаліся тысячы дабравольцаў з Еўропы і Амерыкі. Вялікія краіны дамагліся 14 снежня 1939 г. выключэння СССР з ліку членаў Лігі Нацый. Ужо 2 снежня 1939 г. ЗША ўвялі «маральнае эмбарга» на пастаўкі ў СССР авіяцыйнай тэхнікі і тэхналогій. А англійскі ваенны кабінет разгледзеў 7 лютага 1940 г. мерапрыемствы па ажыццяўленню інтэрвенцыі супраць Савецкага Саюза, нават планавалася нанесці паветраныя бомбавыя ўдары па нафтавых промыслах Закаўказзя. Пасля прарыву савецкімі войскамі ў пачатку сакавіка 1940 года «Лініі Манэргейма» і захопу 12 сакавіка Выбарга, у той жа дзень у Маскве было падпісана мірнае пагадненне. СССР набыў патрэбныя яму землі, адсунуў граніцу на поўнач ад Ленінграда, атрымаў у арэнду востраў Ханка з правам стварэння на ім ваенна-марской базы. У той жа час вайна была вельмі непапулярнай сярод савецкага народу. Чырвоная Армія панесла неапраўдана вялікія страты. Гэта 65 тыс. чалавек забітымі, 20 тыс. страчанымі без вестак, параненымі і абморожанымі каля 200 тыс., захварэўшымі — 51 тыс. чалавек. Але галоўнае — гэта вайна паказала слабасць Чырвонай Арміі — што ў вялікай ступені паўплывала на рашэнне Гітлера перапыніць падрыхтоўку нападу на Англію і перарыентаваць агрэсію на Усход — супраць СССР.

Грыгарук Антон Андрэевіч, студэнт ФТК БГУИР  
Гулюк Міхаіл Арысавіч, канд. гістар. навук, дацэнт кафедры гуманітарных дысцыплін

## МИХАИЛ КАЗИМИР ОГИНСКИЙ И ЕГО ТЕАТР

Более чем за век (XII - XVIII) существования Слоним обзавёлся богатой и драматичной историей – всё это благодаря великому гетману литовскому Михаилу Казимиру Огинскому, дяде композитора Михаила Клеофаса Огинского. К сожалению, роскошный дворец Огинского, манеж, оранжерея, типография, парк, знаменитый на всю Европу «Опернхауз» вместе с капеллой, музыкальной и балетной школой, предприятия по производству шёлковых тканей, ковров сохранились лишь в летописях. Отдельно стоит отметить театр, здание которого было заложено около 1770 года. Оно располагалось между дворцом и рукавом реки Щары. Театр представлял собой массивное прямоугольное каменное двухэтажное покрытое черепицей здание на переднем фасаде, которого располагались большие двустворчатые стеклянные двери. Здание имело двухсветный зал и глубокую сцену, с примыкающими к ней двумя флигелями. Через высокую дверь зритель заходил в партер, а в обе стороны из зала шли деревянные лестницы к ложам. В театре имелись двухъярусные ложи, в каждой из которых был красивый паркетный пол и камин. Согласно сохранившимся описаниям, в нем было 27 лож на обоих ярусах. Старые литературные источники свидетельствуют, что театр имел сцену, приспособленную для барочных балетов и опер с сюжетами сценических превращений, в которых могли быть задействованы сотни актеров. Большая сцена театра была приспособлена для показа самых сложных спектаклей, оперных и балетных постановок, с выходом большого количества певцов и статистов, театрализованных конных баталлий и водных феерий. Сцена была разделена на две половины: передняя ее часть предназначалась для игры актеров, а задняя служила для показа сцен на лодках. В этом случае часть сцены через систему труб заполнялась водой из соседнего выше расположенного става (пруда). Когда же вода была не нужна, а по ходу действия пьесы имела место какая-либо битва или марш войск, то эта часть сцены закрывалась толстыми щитами, а с тыльной ее стороны открывались огромные ворота, через которые врывались всадники. Технические возможности позволяли показать

также и два фонтана, которые начинали бить на сцене, освещаясь бенгальскими огнями (при театре работал пиротехник – «мастер по фейерверкам» Т.Г. Ваксмунт). На сцену мог выехать на лошади певец, в театре был пруд, по которому плыли настоящие корабли. Декорации менялись прямо на глазах у зрителей. Большая сцена была сконструирована по последнему слову техники и позволяла воплощать самые сложные спектакли и балетные постановки, театрализованные конные баталии и водные феерии. Для создания подобных чудес приглашались известные мастера из-за границы. Многие побывавшие в театре отмечали, что такой театр по своей роскоши и великолепию вполне мог составить предмет гордости любой европейской столицы. Тем не менее, и сегодня город может похвастаться настоящими достопримечательностями. Во-первых, через Слоним пролегло русло канала Огинского, что соединял в ту пору два моря: Чёрное и Балтийское. Строился канал длиной около 55 км в 1767 – 1783, а на его возведение потребовалось 12 миллионов злотых. Со времён Второй Мировой Войны канал Огинского превратился в туристический объект и вопрос о его восстановлении открыт до сих пор. Во-вторых, в 2014 году на месте старого Народного дома открылось новое здание для театра. Можно с уверенностью сказать, что тот театральный путь, который начал в Слониме Михаил Казимир Огинский почти 250 лет назад, продолжается и сегодня. В городе существует профессиональный государственный драматический театр, который ставит спектакли по пьесам белорусских, русских, польских, французских, украинских и итальянских драматургов. Неслучайно местом проведения ежегодного фестиваля «Полонез» выбрали именно Слоним. В память о знаменитых земляках в городе каждое утро начинали звуками полонеза, который доносился с пожарной каланчи. Традиции старожилов здесь не забыли, а известный полонез решили возродить фестивальным движением. Так 7 лет назад и появился этот праздник. Тогда же и появилась традиция – шествие от пожарной каланчи к местному дому культуры.

*Игнатович Галина Михайловна*, студентка БГУИР, инж.-эк. факультет, каф. экономики  
*Мякиньякая Анна Владимировна*, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин.

## ДЗЕЦІ – ЮНЫЯ АНТЫФАШЫСТЫ

Сусветная гісторыя не ведала такой вайны, як Вялікая Айчынная вайна. І не толькі таму, што яна была самай разбуральнай, што ў ёй загінулі мільёны людзей. Але і таму, што ніколі раней не было такой колькасці герояў і такіх геройскіх учынкаў, як у вайне супраць нямецка-фашысцкіх захопнікаў. Разам з дарослымі з першых дзён акупацыі Беларусі пачалі дзейнічаць непаўналетнія дзеці. Шырокую вядомасць набылі баявыя падзвігі обальскіх падпольшчыкаў. Камсамольская арганізацыя “Юныя мсціўцы” ў пасёлку Обаль Сіроцінскага раёна Віцебскай вобласці была створана вясной 1942 г. Узначальва- ла яе былая работніца віцебскай фабрыкі “Сцяг індустрыялізацыі” камсамолка Ефрасіння Зянькова. У склад “Юных мсціўцаў” уваходзіла ка- ля 40 чалавек. Маладыя падпольшчыкі ажыц- цявілі дваццаць адну дыверсію: спалілі ільно- завод, пілараму, электрастанцыю, некалькі ма- стоў. Яны здабывалі і перадавалі партызанам зброю, медыкаменты, важныя разведданыя, рас- паўсюджвалі лістоўкі і зводкі Саўінфармбюро і г.д. Варожыя разведслужбы вышукалі патры- ётаў. Былі арыштаваны і закатаваны да смерці Н.А.Азоліна, М.П.Аляксеева, Н.М. Давыда- ва, У.І., і Я.Я. Езавітавы, З.М. Партнова і ін- шыя. Пасля вайны Ефрасінні Зяньковай і Зінаід- зе Партновай прысвоена званне Герой Савецка- га саюза. Бясстрашны ўчынак 17-гадовага пар- тызана брыгады імя Ф.Э. Дзяржынскага, якая дзейнічала ў Брэсцкай вобласці, Мікалая Гойшы- ка стаў вядомы на ўсю Беларусь. Юны патрыёт меў на сваім баявым рахунку 7 пушчаных пад адхон эшалонаў ворага. У час чарговай баявой аперацыі 24 красавіка 1944 г. з-за ўзмоцненай аховы партызаны не здолелі замінаваць рэй- кі. Варожы эшалон з баявой тэхнікай і жывой сілай ворага набліжаўся да месца засады. Міка- лай кінуўся з мінай пад паравоз і цаной улас- нага жыцця на 15 гадзін прыпыніў дастаўку на фронт варожай тэхнікі і боепрыпасаў. Прыклад мужнасці і гераізму здзейсніў юны піянер Ма- рат Казей. Разам з сястрой Адай (пасля таго, як немцы ў Мінску павесілі яго маці за сувязь

з партызанамі) пайшоў у Станькаўскі лес, дзе стаў разведчыкам штаба партызанскай брыга- ды. Пранікаючы ў варожыя гарнізоны ён дастаў- ляў камандаванню каштоўныя звесткі. Выкары- стоўваючы гэтыя звесткі партызаны распраца- валі аперацыю і разграмілі фашысцкі гарнізон у горадзе Дзяржынску. Марат разам з вопытнымі падрыўнікамі мініраваў чыгунку, удзельнічаў у баях і нязменна праяўляў адвагу і смеласць. Ён загінуў у баі. Біўся да апошняга патрона, а калі ў яго засталася толькі граната, падпусціў вора- гаў бліжэй і ўзарваў іх... і сябе. За мужнасць і адвагу піянеру Марату Казею прысвоена званне Герой Савецкага Саюза. Пасля Вялікай Айчын- ной вайны быў сфарміраваны спіс дзяцей- геро- яў. Зіна Партнова, Лёня Голікаў, Марат Казей, Валя Коцік. Гэта дзеці- піянеры-героі. У канцы 1980-х – пачатку 1990-х інтэнсіўнасць скарыстан- ня ўзораў і прыкладаў дзяцей, удзельнікаў вай- ны была вельмі слабай. А ў 2000 годзе Рымскі статут Міжнароднага крымінальнага суда (пад- пісаны Расіяй) аб’явіў, што прыцягванне непаў- налетніх да ўдзелу ў баявых дзеяннях прызна- ць злачынствам. І пра падзвігі дзяцей змоўклі. Але ж самае вялікае злачынства – сцёрці памяць. Мінулае трэба ведаць, каб не даць усялякім “апанентам” перапісаць гісторыю і ўцемяшыць у галовы нашых дзяцей сваю “праўду”. Жаданне аднавіць гэтыя старонкі гісторыі вайны і абумо- віла актуальнасці тэмы. Зацікаўленасць да дад- зенай праблемы ўзрастае са святкаваннем 70- годдзя Вялікай Перамогі савецкага народа ў Вя- лікай Айчыннай вайне, якое краіна будзе адзна- чаць 9 мая 2015 года. Сярод слаўных старонак, упісаных беларускім народам у Вялікую Перп- могу, адна з самых значных – трохгадовая пар- тызанская барацьба, у якой прынялі ўдзел ма- ленькія героі вялікай вайны. Важна сёння каб не страціць памяць аб юных героях, знайсці но- выя факты, якія падцверджваюць, што дзеці бы- лі сапраўднымі партыётамі і сапраўднымі люд- зьмі, якія разам з мільёнамі дарослых ваявалі і загінулі за нас, за наша шчаслівае сучаснае.

*Дзюбіна Елена Александровна,* студентка ФІТіУ ІІІ. kafgumd@bsuir.by  
*Куракевич Н.И.,* кандидат исторических наук, доцент кафедры гуманитарных дисциплин

## ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ И ДЕМОКРАТИЯ

Дискуссии среди ученых и политиков вызывают вопрос о характере влияния Интернета на демократические институты и процессы (каково фактическое направление изменений, их сущность, интенсивность и глубина? В обсуждении темы “Интернет и демократия” можно выделить три основных подхода. Один из них выражает так называемую “популистскую точку зрения”, согласно которой Интернет восстанавливает возможность индивидуального воздействия на правительство и его политику. Интернет может обеспечить общение граждан с правительством “без посредников”, а также уменьшить зависимость простых граждан от выборных должностных лиц, политических партий и группировок, отстаивающих свои экономические интересы. Суть популистской теории заключена в идее, согласно которой средства коммуникации являются фактором, отчасти определяющим степень политической активности избирателей. Интернет децентрализует доступ простых граждан к обмену информацией. Личное участие граждан в политике будет возрастать с ростом их влияния на общественную жизнь. Указанный процесс, получив достаточное развитие, приведет к трансформации общества. Согласно так называемой коммунитаристской точки зрения, Интернет будет способствовать перестройке определяющие общественную жизнь связей между различными социальными слоями населения. Основная функция Интернета будет заключаться в формировании и развитии “сообщества”. “Сообщество” создается тогда, когда люди взаимодействуют друг с другом в сети Интернет достаточно длительный период времени для того, чтобы развить прочные связи, а Интернет освобождает указанный процесс создания сообщества от ограничений, накладываемых физической удаленностью в пространстве. Если популистская теория касается изменений во взаимодействии граждан с правительством, то ожидания сторонников коммунитаристской теории основываются на усилении взаимодействия граждан между собой. Концепция “ускоренного развития плюрализма” строится на том, что увеличившиеся благодаря сети Интернет возможности получения и обмена

информацией не изменят самой сущности плюрализма. С точки зрения концепции “ускоренного развития плюрализма”, Интернет способствует существующему дроблению современной политической системы в соответствии с экономическими интересами политических групп и переходу к гибкой системе, основанной на различных стратегиях влияния политических групп, менее зависимых от общественных институтов и организаций. Электронная демократия – это форма демократии, характеризующаяся использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) как основного средства для коллективных мыслительных (краудсорсинг) и административных процессов (информирования, принятия совместных решений-электронное голосование, контролирование исполнения решений и т.д.) на всех уровнях – начиная с уровня местного самоуправления и заканчивая международным. Термин стал часто употребляться теми, кто использует компьютерные технологии в политическом процессе. “Электронная демократия” – это любая демократическая политическая система, в которой компьютеры и компьютерные сети используются для выполнения таких функций демократического процесса, как распространение информации и коммуникация, объединение интересов граждан и принятие решений (путем совещания и голосования). Эти концепции отличаются по возможности использования прямой формы демократического правления и по степени активности граждан в государстве. Во многих исследованиях основной целью электронной демократии провозглашается повышение уровня политического участия. Массовое политическое участие – лишь одна из множества функций политики средствами Интернета. Равными по значимости функциями Интернета, способными усилить институты представительной демократии, являются: обеспечение условий для конкуренции партий и соревнования кандидатов, активизация и привлечение гражданского общества, обеспечение прозрачности и повышение ответственности в процессе принятия решений, а также их эффективное доведение от властных структур до граждан.

*Ёжкин Александр Александрович*, студент ФИТиУ СУ. Ezhkin\_aleksandr@mail.ru  
*Борисов Евгений Александрович*, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин

## ГІСТОРЫЯ ВАЧАМІ ПРОСТАГА ЧАЛАВЕКА

Я паспрабую расказаць вам пра некаторыя гістарычныя падзеі з двух бакоў: з афіцыйнага боку і з боку простага чалавека, а ў дадзеным выпадку маёй бабулі. Некалькі слоў пра яе: Горбач Юзэфа Іосіфаўна нарадзілася 18 сакавіка 1933 г. на той момант у Польскай Рэспубліцы у вёсцы Дуды, якая знаходзіцца за 6 кіламетраў ад Іўя. Усё жыццё жыве там. Працавала ў калгасе, прыбіральшчыцай у школе, затым на пошце, зараз на пенсіі. У цэлым яна з'яўляецца простым чалавекам, аднак не з самым простым лёсам. Спачатку я раскажу вам аб тым, як ішло аднаўленне гаспадаркі СССР пасля Другой сусветнай вайны. Спачатку афіцыйная версія. З велізарным аптымізмам пасля перамогі над фашызмам грамадзяне Беларусі, нягледзячы на велізарныя людскія страты, матэрыяльныя цяжкасці, узяліся за адраджэнне сваёй рэспублікі. Да 1946 г. аб'ём прамысловай вытворчасці склаў каля 20% даваеннага ўзроўню. Пры гэтым апераджальнымі тэмпамі ішло аднаўленне машынабудавання. Валавая прадукцыя гэтай галіны ўжо ў 1945 г. складала больш за 38% даваеннага ўзроўню. Аднаўленне лёгкай прамысловасці ішло даволі павольнымі тэмпамі. Жыхары Беларусі з энтузіязмам узяліся за выкананне задач па далейшаму аднаўленні народнай гаспадаркі. Значную ролю ў гэтым адыгралі розныя формы сацпаборніцтва, напрыклад, рух стаханаўцаў і ўдарнікаў. У пасляваенным аднаўленні эканомікі дапамагала ўся краіна – СССР. Вось, што мне расказала мая бабуля пра гэты час: “Адрозна пасля вайны пачалі стварацца калгасы. Яны былі даволі бедныя. Вырашалася гэтая праблема проста: пачалі ўсіх гвалтам заганыць у калгасы, адбіралі жывелу. Людзі збягалі ў лес, хаваліся там са сваёй жывёлай. Праўду людзі кажучь, што калгасы разбагацелі за пот і кроў простага чалавека. Таксама нас пасля вайны пачалі клікаць на працу ў Расею. І мой тата таксама казаў, каб я са старэйшай сястрой з'ездзілі і зарабілі грошай, а то сям'я вялікая, а грашым няма. І вось, ў 1949 г. мы з сястрой вырашылі паехаць зарабіць грошы. Прыехаў чалавек з Іўя, запісаў нас і праз пару тыдняў вечарам павез нас на чыгун-

ку у Гаўе (веска, у якой ёсць вакзал, знаходзіцца за 26 кіламетраў ад Дуд). Мы прыехалі ў Гаўе. Ужо ноч, народу шмат. Гэты чалавек сучасна ўсім нейкія паперкі і кажа: “Падпісвайце”. А мы маладзья, дурныя і падпісалі неведама што. Праз пару гадзін нас пагрузілі ў таварныя вагоны і павязлі некуды. На наступны дзень мы прыехалі, выйшлі на вакзал, а касірка ў буфэце і пытае: “Дзяўчынкі, а вы адкуль?” А мы і кажам: “З Беларусі. . .” Яна нам: “А што ж вас сюды завезлі та? У нас тут толькі катаржнікі, якіх на 25 год асудзілі, дык яны дрэва валяць. . .” Тады нам казалі, што мы прыехалі ў Карэлію. Нас пасялілі ў нейкім бараку. Вельмі запомнілася тое, што амаль ўсе была набіта сенам: падушка, матрац і нават коўдра. Далі спецадзезу і на наступны дзень паказалі працу: трэба было валіць дрэвы. І вось нас с сястрой паставілі ўдваіх, далі нам пілку і мы пілавалі. А гэта ж не тыя дрэвы, што ў нас на вёсцы. Мы тыя дрэвы толькі ўдвух абхваціць маглі. Аднак што было рабіць, трэба было працаваць. Праз пару тыдняў мы вырашылі, што трэба ўцякаць адсюль. Пачалі капіць грошы: шлы хусткі пасля працы, дапамагалі ахове зашыць што-небудзь, а яны нам давалі грошы. Калі скапілі праз пару месяцаў, мы былі гатовы ўцякаць. Мы сабраліся неяк пасля працы, пашлі на вакзал, не ведалі як дабрацца. Квіткаў да Гаўя не было, таму купілі квітку да Мінска і паехалі. Прыехалі ў Мінск, а адтуль ўжо людзі падвезлі да Дуд. Адрозна баяліся ісці да дому, баяліся, што тата будзе незадаволены, што мы збеглі. Пайшлі да знаёмай бабці, а яна і кажа, што нас ужо бачылі суседзі ў Мінску і тата з маткай знаюць, што вы хутка прыедзеце. Праз нейкі час мы праз вакно ўбачылі бацьку. Хацелі схавацца, аднак цётка не дала. Тады зайшоў тата, убачыў нас, абняў нас, заплакаў і павёў дамоў. Праз нейкі час да нас у хату прыйшоў міліцыянер і прынёс мне позову ў суд. Мяне судзілі за тое, што я не аддала ім спецадзэнне, хоць я сама не памятую, куды я яго дзела. За гэта мне наказалі год прарабіць у калгасе. Прышлося рабіць. Плацілі раз ў год збожжам і вельмі мала, аднак неяк выжывалі.”

*Федченко Ілья Сергеевич*, студент БГУИР, ФКП, ЭТТ, [fis95@mail.ru](mailto:fis95@mail.ru)  
*Николаева Людмила Викторовна*, зав. каф. гумантарных дисциплін, кандидат ист. наук, доцент

## ИГРОВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ У СТУДЕНТОВ БГУИР

В основе формирования патологического пристрастия к компьютеру лежат нарушения психических механизмов восприятия мира. В настоящее время зависимость стала очень острой проблемой. В западных странах известны случаи, когда люди сутками не выходили из дома, не питались, что приводило к отказу жизненно важных систем, а иногда даже к смерти. Ученые из канадского университета обнаружили раннее затухание мозга у геймеров. Исследование нацелено на выяснение влияния компьютерных игр на здоровье и учебу студентов. Объект исследования - студенты БГУИР. В ходе исследования были поставлены следующие задачи:

1. Выяснить наличие или отсутствие игровой зависимости у студентов;
  2. Определить отношение респондентов к компьютерным играм;
  3. Выяснить, как компьютерные игры влияют на успеваемость студентов.
- В процессе подготовки социологического исследования нами были сформулированы следующие гипотезы:

1. Студентов волнует вопрос игровой зависимости;
  2. Студенты много играют в компьютерные игры;
  3. Успеваемость студентов снижается при прождении времени за компьютерными играми;
  4. Игры значительно снижают успеваемость студентов.
- Для решения данной проблемы был выбран метод анкетирования. В ходе исследования было опрошено 96 человек. Целью первых вопросов анкеты было выяснить, играют ли студенты в компьютерные игры, и где они это делают. На вопрос о том, играют ли они в компьютерные игры, большинство(64%) ответило, что играют, причем 80% из них делают это дома. В тоже время 21% не играют и не хотят этого делать, а у 15% нет времени на игры. На следующий вопрос, "На каких платформах вы играете" большинство ответило "ПК", так как в настоящий момент ПК является наиболее мощным игровым

средством, которое доступно каждому. Следующим по популярности был ответ «мобильные телефоны»(11%), использование игровых консолей оказалось незначительным(4%). Следующие два вопроса затрагивали вопрос игры в многопользовательские онлайн игры. Большинство респондентов ответило, что они играют, как в многопользовательские, так и в однопользовательские игры, меньшее количество – что играют только в однопользовательские. Около 21% играют только в многопользовательские. На данный момент онлайн игры являются самыми опасными, т.к. они бесконечны: у игрока отсутствует конкретная цель, что заставляет его просиживать за игрой часы. Следующий вопрос должен был выяснить, как часто студенты играют в компьютерные игры. Около 29% играют несколько часов в месяц. Однако около 3% играют более 5 часов в день. Отвечая на последний вопрос, 31% играющих студентов признали, что игры влияют на их успеваемость, остальные же не признают отрицательного воздействия игр на учебный процесс. Таким образом, в ходе проведенного исследования были подтверждены гипотезы о том, что студентов волнует вопрос игровой зависимости и о том, что студенты играют в компьютерные игры. Гипотеза о том, что игры влияют на успеваемость студентов подтвердилась частично. Исходя из ответов респондентов, можно сделать следующие выводы:

1. Большинство студентов волнует вопрос игровой зависимости;
2. Большинство студентов играют в компьютерные игры;
3. Успеваемость студентов снижается при прождении времени за компьютером;

1. Добреньков, В. И. Социология : учебник / В. И. Добреньков, А. И. Кравченко. – М. : ИНФРА-М, 2009.
2. Качалов, И. Л. Социология : учебно-метод. пособие для студ. неэкономических спец. БГУИР всех форм обуч. / И. Л. Качалов. – Минск : БГУИР, 2004.
3. Социология : учеб. пособие для студентов вузов / А. Н. Елсуков [и др.] ; под общ. ред. проф. А. Н. Елсукова. – Минск : ТетраСистемс, 2004.

Ковш Артем Сергеевич, студент БГУИР, ФИТиУ, kovshi65@gmail.com.  
Коробан Максим Дмитриевич, студент БГУИР, ФИТиУ.  
Галлицкая Елена Михайловна, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин.

## РОМАНОВЫ: ОТ ПАДЕНИЯ ДО ГИБЕЛИ

Но летом Временное правительство получило официальный ответ Лондона, что "до окончания войны въезд бывшего монарха и его семьи в пределы Британской империи невозможен". В Петрограде поползли слухи о готовящемся бегстве царской семьи, революционный Совет требовал усилить ее охрану. Тогда глава Временного правительства А.Ф. Керенский принял решение вывезти Николая и его близких в Сибирь, в Тобольск. 1 августа поезд с царской семьей двинулся на восток. Остальные члены императорской фамилии от Февральской революции не пострадали. Кое-кто даже пытался бравировать, как, например, великий князь Кирилл Владимирович, будущий претендент на престол в эмиграции, который в дни революции нацепил красный бант и привел свой флотский экипаж к зданию Думы. Неприятности начались во время корниловского мятежа. Тогда многих великих князей подвергли домашнему аресту, освободив лишь после подавления выступления Корнилова. Октябрьская революция 1917 г. разделила семью на мучеников и эмигрантов. Большевики сочли, что держать царскую семью в Тобольске слишком опасно, не исключена возможность похищения. Царскую семью срочно вывезли в Екатеринбург, где был крепкий местный Совет и надежные части. Николая с близкими разместили в доме инженера и предпринимателя Н.Н. Ипатьева. Историки спорят, предполагался ли суд над бывшим царем. Судя по всему, такой план существовал, но все время откладывался. Развязку ускорило наступление белочехов на Екатеринбург. 16 июля руководители Уралсовета отправили в Москву телеграмму, требуя санкции на расстрел Романовых ввиду угрозы сдачи города. Решился ли вопрос о судьбе Романовых окончательно в центре, не выяснено до сих пор. Непосредственно роковую роль в судьбе царской семьи решили три человека: руководитель уральской партийной организации и военный комиссар Уральской области Ф.И. Голощекин, председатель президиума исполкома Уралоблсовета А.С. Белобородов и член коллегии уральской ЧК, комендант "дома особого назначения" Я.М. Юров-

ский\*. Глубокой ночью с 16 на 17 июля 1918 г. царскую семью разбудили и приказали спуститься вниз. Вошли в пустую комнату, императрице принесли стул, остальные – Николай с сыном, его дочери Ольга, Татьяна, Мария и Анастасия, придворный медик Боткин, лакей Трушп, повар Харитонов и комнатная девушка императрицы Демидова – встали в ряд у стены. Комендант Ипатьевского дома Юровский ввел команду – 12 человек. Затем объявил о решении Уралсовета расстрелять Романовых в связи с наступлением белых. Николай в недоумении воскликнул: "Что? Что?" Обернувшись лицом к семье, он словно старался поддержать их в последнюю минуту. Солдаты стреляли из наганов, раненых достреливали и добивали штыками. Затем трупы сложили в грузовик и, выехав за Екатеринбург, сожгли в лесу, а останки сначала спустили в заброшенную шахту, а затем, облив трупы серной кислотой, закопали в братской могиле. Место погребения белые найти не смогли [1, с. 322 – 346]. В 1991 г. обнаружены предполагаемые останки членов царской семьи. Проведена их идентификация. Расстрел царской семьи стал сигналом к расправе с другими Романовыми. Высланного в Пермь Михаила Александровича тайно вывезли за город и расстреляли еще в июне 1918 г., потом то же проделали в Алапаевске, где раненых ударами ружейных прикладов князей императорской крови Иоанна, Константина и Игоря Константиновичей, сына великого князя Павла Александровича – Владимира и великую княгиню Елизавету Федоровну (сестру Александры Федоровны) сбросили живыми в рудник. Там же застрелили великого князя Сергея Михайловича. Было объявлено лишь о казни Николая. Все же остальные убийства тщательно скрывались: утверждали, что царская семья вывезена из Екатеринбурга, а Михаил и несчастные заключенные Алапаевска совершили побег. Но трагедия была быстро раскрыта – после того как белые заняли Урал и провели расследование. Так большевики своими собственными руками сделали из императорской семьи великомучеников, кровь которых требовала отмщения.

*Краснослободцев Михаил Юрьевич*, студент БГУИР, ФКП, ПИКС, lambuit@gmail.com  
*Николаева Людмила Викторовна*, зав. кафедрой гуманитарных дисциплин, кандидат исторических наук, доцент.

## ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ БГУИР К СЕМЬЕ И БРАКУ

В настоящее время отношение общества к семье и браку несколько отличается от традиционных взглядов. Особенно ярко эти изменения выражены в мировоззрении современной молодежи. В современном мире на первое место становится самореализация, движение вверх по карьерной лестнице. Создание семьи теряет свою значимость. Многие представители молодежи планируют вступить в брак в более зрелом возрасте после реализации себя в обществе или же не собираются вступать вовсе. Основной целью является выявление тенденций в отношении к семье и браку студентов БГУИР различных факультетов и специальностей. Объект исследования - студенты БГУИР. В ходе исследования были поставлены следующие задачи: Выявить и сравнить отношение студентов разных факультетов к семье и браку. Определить, каким образом влияет обстановка в семье на отношение к браку. Выяснить, как студенты планируют соотносить карьеру и семью. В процессе подготовки социологического исследования были сформулированы следующие гипотезы:

1. Студенты отдадут карьере и самореализации большее предпочтение, нежели семье.
2. На взгляды студента в отношении семьи и брака влияет обстановка в семье и место, где он вырос.
3. В настоящее время меняется отношение молодежи к нетрадиционным бракам (однополье, фиктивные, гражданские браки) Вопросы 1 и 6 должны были выяснить общее отношение студентов к институту семьи и брака. Большинство опрошенных студентов (70,9%) ответили, что для них важно сохранение баланса между семьей и карьерой. Половина студентов (53,5%) из этой подгруппы также считает, что семья, брак, дети – это важнейшая часть жизни человека. Вопросы 2 – 5 и 7– 9 были направлены на выяснение вопроса о влиянии обстановки в семье и места, где он вырос. Большинство опрошенных студентов считает, что в семье должно быть 2 ребенка (70,9%), у половины этой подгруппы в семье также 2 ребенка (55,4%). Родите-

ли большинства студентов (63%), отрицательно относящихся к браку в раннем возрасте, вступили в брак до 25 лет. Это свидетельствует о некоторых различиях во взглядах родителей и детей на возраст, в котором предпочтительно создавать семью. Следует отметить, что студенты, не одобряющие брак в раннем возрасте, придают карьере и семье равное значение. Студенты с хорошими отношениями в семье считают брак важнейшей частью жизни человека либо одной из таковых. Важно отметить, что среди студентов с не очень хорошими или плохими отношениями в семье не высок процент тех студентов, кто абсолютно не нуждается в браке. Последующие вопросы выясняли отношение студентов к нетрадиционным бракам. Около половины студентов не имеют ничего против нетрадиционных браков, особенно это касается фиктивных и гражданских браков. Что же касается однополых браков, процент студентов, отрицательно относящихся к подобному, очень высок: 64%. Также следует отметить, что взгляды парней и девушек на такие браки различаются. Если большинство парней категорически против однополых браков, девушки к подобному относятся более лояльно. Что же касается гражданских браков, ситуация противоположна: по данному вопросу парни имеют более прогрессивные взгляды, в то время как девушки придерживаются традиционной точки зрения. Исходя из ответов респондентов, можно сделать следующие выводы:

1. Ответы местами оказались противоречивы. Можно сказать, что гипотеза о том, что студенты отдадут карьере и самореализации большее предпочтение, нежели семье, не была подтверждена или опровергнута. Хотя большинство опрошенных сказали, что семья, брак - это важнейшая часть жизни человека, но они также отметили важность поддержания баланса между карьерой и семьей.
2. Проанализировав ответы студентов на заданные вопросы, можно сказать, что обстановка в семье студента находит отражение в его взглядах на создание собственной семьи, однако не оказывает определяющего влияния.

*Крупенько Дарья Александровна,* студентка БГУИР, ФИТиУ.  
*Панкова Дарья Александровна,* студентка БГУИР, ФИТиУ, *daria\_pank@tut.by*  
*Галицкая Елена Михайловна,* преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин.

## ЖЕНЩИНЫ В ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЕ

1 августа 1914 г. Германия объявила войну России. Война и общая беда сблизили всех. Патриотический подъем не миновал и женщин. Война заставила представительниц всех сословий принять посильное участие в помощи фронту. Можно говорить о двух основных типах деятельности женщин на фронте и в тылу: те или иные действия были результатом либо частной, либо организационной инициативы. В период «тяжелейшей трагедии», «мирового пожара» женщина считалась помощником русского воина. Активно формировались образы медсестер, которые в меру собственных сил старались оказывать помощь раненым. Женщины и девушки в массовом порядке записывались на курсы сестер милосердия. Пример истинного, а не показного служения подавала сама императрица Александра Федоровна. Закончив курсы Красного креста, она с двумя дочерьми - Ольгой и Татьяной - ухаживала за ранеными. Стоя за хирургом, производившим операцию, государыня, как каждая операционная сестра, умело и ловко подавала стерилизованные инструменты, вату и бинты, не гнушалась ничем и стойко выносила запахи и ужасные картины военного госпиталя времен войны. К многочисленной армии медсестер и санитаров (6554 человек на 1 сентября 1914 г.) присоединялись всё новые и новые желающие помочь фронту. Передовая встретила медиков артиллерийскими обстрелами и бомбежками с воздуха. Немцы и австрийцы не соблюдали требований конвенции Красного креста. Не остались в стороне от битв и русские женщины. На фронт кроме женщин-медиков отправились и те, кто непременно хотел лежать за пулеметами или же ходить в конные атаки. В кавалерию часто просились казачки, привычные к верховой езде. Многие добивались согласия командиров полков. Известная спортсменка Кудашева, объездившая верхом всю Сибирь и Малую Азию, явилась на передовую на собственной лошади и была зачислена в конную разведку. Там же приняли кубанскую казачку Елену Чубу, которая была не только лихой всадницей, но и прекрасно владела холодным оружием. В учебной рубке на всем скаку она опережала любо-

го казака. На фронт рвались из городов, станиц и сел необъятной России. Количество женщин, желавших сражаться с врагом, исчислялось сотнями. Поначалу женщин на фронте пытались определить в нестроевые части или же держать при штабах, но они настойчиво требовали отправить их в окопы. Это стремление необученных и не подготовленных к боям женщин вскоре стало настоящим кошмаром для Главнокомандующего русскими армиями великого князя Николая Николаевича Старшего. В конце концов он издал приказ, запрещавший появление женщин в расположении частей; воинские чины, нарушившие этот приказ, подвергались суровым наказаниям. Тем временем в тылу обретала всё больший размах патриотическая кампания, участницы которой призывали женщин записываться в маршевые роты и батальоны смерти, осваивать военные специальности. Женщины становились пулеметчицами, бомбометальщицами и разведчицами. Военное ведомство, убежденное, «что успех войны зависит ... исключительно от восстановления моральной боеспособности армии», охотно поддержало формирование женских «батальонов смерти», но командующие армиями отнеслись к этой затее крайне отрицательно, ибо хорошо знали отношение солдат к войне и не были уверены, что женские батальоны и команды смогут изменить ситуацию в лучшую сторону. По свидетельству офицеров 525-го пехотного полка 132-й дивизии, занимавшей позиции в районе Крево, приданный им женский батальон Бочкаревой 9 - 10 июля 1917 г. отбил 14 атак противника. Женский батальон вел себя «геройски, все время в передовой линии, неся службу наравне с солдатами», - говорилось в донесении. Однако стремительный развал фронта и тыла сводил на нет героические усилия отдельных воинских частей. Гарнизон Петрограда отказался отправиться на фронт под предлогом «защиты революции». Большевицкая пропаганда сделала свое дело. Озлобленные солдаты покидали фронт, часто с оружием, и готовы были уничтожать всех, кто был им не по душе, кто в их глазах представлял «старый мир» и офицерство.

*Левкина Анна Александровна*, студентка БГУИР, ФИТиУ, Ingrit96@mail.ru.  
*Зданкевич Екатерина Васильевна*, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин.

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ КАК ФАКТОР ПРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЁЖИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В законе Республики Беларусь «Об основах государственной молодежной политики» одними из основных направлений государственной молодежной политики называются такие, как нравственное воспитание молодёжи и содействие формированию её здорового образа жизни [1]. Эти направления связаны между собой. На занятиях спортом студенты ставятся в условия для проявления нравственных качеств. Некоторые исследователи отмечают, что «у молодого поколения в настоящее время утрачен главный фактор развития личности - воспитание духа» [2, с.5]. В связи с этим физическая культура и спорт в нашей стране должны приобретать среди молодежи особую значимость. Именно физическая культура способна существенно влиять на психологическое состояние человека, на его авторитет и поведение в обществе, на трудовую деятельность, а также на «структуру нравственно-интеллектуальных характеристик, эстетических идеалов и ценностных ориентаций личности» [3, с.4]. Уровень развития студенческого спорта является отражением эффективности государственной молодежной политики. Именно поэтому в Республике Беларусь уделяется большое внимание популяризации массового, студенческого и профессионального спорта. В белорусских высших учебных заведениях организуются занятия физической культурой как в ходе образовательного процесса, так и во вне учебное время. Развитие у студентов физкультурно-спортивных интересов должно осуществляться на основе:

- 1) усиления социально значимой мотивации;
- 2) повышения качества учебного процесса;
- 3) улучшения условий занятий по физическому воспитанию;
- 4) сообщения студентам специальных знаний [4].

К примеру, в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники много лет существуют и отрабатываются на практике методы воспитания высокой нравственности студентов на традициях в большом спор-

те. Студенты ВУЗа являются чемпионами и призерами Республиканских Универсиад и многих международных соревнований. Тут созданы все условия для занятий спортом, которые постоянно улучшаются. Все желающие могут заниматься спортом в различных секциях. Регулярно проводятся инструктивно-методические занятия в спортивном клубе университета. В университете ежегодно проводят Спартакиаду БГУИР среди факультетов [5]. Таким образом, можно утверждать, что у студентов БГУИР сформировано позитивное отношение к нравственному воспитанию средствами физической культуры и спорта. Президент Республики Беларусь 16 октября 2014 года подписал Указ об объявлении 2015 года Годом молодежи. Именно при активном участии молодёжи в стране возможно успешное реформирование государства. Поэтому так важно создать все возможные социально-экономические условия для реализации молодёжью своих функций в динамическом обществе. Одним из таких условий является развитие физической культуры и спорта в стране.

1. Закон Республики Беларусь «Об основах государственной молодежной политики» [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http : //www.pravo.by/world\\_of\\_law/text.asp?RN = H10900065](http://www.pravo.by/world_of_law/text.asp?RN=H10900065), свободный.
2. Апциаури, Л.Ш. Спорт как социальное явление и фактор социализации личности / Апциаури Л.Ш. // Теория и практика физической культуры. – 2003. – №1. – С.5-7.
3. Бгушаев, А.Б. Потенциал физической культуры и спорта в воспитании и развитии школьников / А.Б. Бгушаев, С.А. Хазова. – Майкоп: АГУ, 2012. – 154 с.
4. Перепёлкина, О.Н. Роль физического воспитания и спортивной подготовки студенческой молодёжи / О.Н. Перепёлкина [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http : //www.sibac.info/index.php/2009 – 07 – 01 – 10 – 21 – 16/2162 – 2012 – 04 – 20 – 08 – 30 – 14](http://www.sibac.info/index.php/2009-07-01-10-21-16/2162-2012-04-20-08-30-14), свободный.
5. Спортивная жизнь БГУИР [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http : //www.bsuir.by/index.jsp?resID = 109970](http://www.bsuir.by/index.jsp?resID=109970), свободный.

*Петрова Ирина Константиновна*, студентка БГУИР, ФИТиУ, [laim\\_blr@mail.ru](mailto:laim_blr@mail.ru)  
*Галицкая Елена Михайловна*, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин.

## МОЙ ПРАДЕД: ЭТАПЫ ЖИЗНИ

Рассматриваются важнейшие этапы жизненного пути прадеда автора. Каждый человек, проживая жизнь, оставляет после себя след. И если человек даже не совершил никаких открытий, просто достойно прожил свою жизнь, он заслуживает того, чтобы о нём помнили его дети, внуки, правнуки. Человеком интересной судьбы, на мой взгляд, является Бабарико Василий Иосифович – мой прадедуська. Ценнейшим источником для написания работы послужили его записи-воспоминания. Родился мой прадед 10 августа 1925 г. в д. Сторожовцы Житковичского района Гомельской области. С детских лет испытал невзгоды сталинских репрессий. Его отца, трудолюбивого человека, забрали и осудили как врага народа. Дом и хозяйство были конфискованы. Маме с детьми пришлось искать приют в чужих сараях и землянках. Будучи старшим из братьев, Василий рано принял на свои плечи все тяготы жизни. Отец моего прадеда, Бабарико Иосиф Самуилович, осуждённый Особой Тройкой НКВД БССР 27 ноября 1937 г., был реабилитирован 6 июля 1965 г. Почти всю свою сознательную жизнь прожив с фамилией Бабариков, мой прадедуська возвратил свою настоящую фамилию – Бабарико. Во время фашистской оккупации Василий попал в лагерь для военнопленных в Давыд-Городке, позже был вывезен в Германию, хотя сам и не был военным. Жизнь в плену, освобождение Красной Армией и арест на родине. Прадед был отправлен на работы на Кольский полуостров. Работал на вредном производстве – фосфатном заводе и апатит-нефелиновом комбинате. По совету офицера-земляка бежал и вернулся в родную деревню, где был страшный голод. Проработав полгода в Туровском леспромпхозе, был осуждён за побег на 5 лет лагерей. Работал на восстановлении г. Минска, в частности зданий Академии наук. Через некоторое время срок был отменён, и прадедуська отправился на строительство тракторного завода в Минске, ему выдали паспорт и военный билет, поселили в посёлке Малая Слепянка. Василий Иосифович вспоминал: «Вскоре я стал настоящим строителем по восстановлению столицы, 80 часов отра-

ботал безвозмездно, как и каждый житель Минска. Я всё умел делать, а главное — я не был военнопленным и не был врагом народа! Я был уважаем и равен со всеми, ходил в вечернюю школу в 9 класс. Меня даже приняли в комсомол». Жизнь стала налаживаться. В 1948 г. женился на девушке Галине, работающей в соседней бригаде. Им дали комнату в общежитие. Там в 1950 г. родилась дочь Тамара, а в 1952 г. – сын Сергей. Потом было возвращение на родину, в д. Сторожовцы, работа в леспромпхозе токарем. Тут в Сторожовцах родилась в 1954 г. ещё одна дочь Светлана – моя бабушка. С 23 мая 1964 г. мой прадедуська работал на Жабинковском сахарном заводе токарем почти четверть века. Выйдя на пенсию, продолжал трудиться в совхозе «Жабинковский». В первый год после пуска Жабинковского сахарного завода опытных токарей было мало. Самые сложные детали просили выточить Василия Иосифовича. Работал с увлечением, быстро и точно. Работал по металлу, а после смены стал присматриваться к другому, не менее интересному материалу – дереву. После этого часы досуга стал посвящать работе с деревом: создавал вазы, панно, различные композиции из затейливых сучков и коряг, вырезал фигурки зверюшек. Об этом свидетельствуют многие экспонаты в его квартире, домах детей и внуков. Есть работы умелого резчика в России, Польше, Германии, Франции, Индии и других странах. И в 80 лет мой прадедуська был активным, не мог сидеть без дела, много читал, цитировал наизусть. Те, кто его знал, отмечают, что это был очень интересный собеседник и большой оптимист. Когда здоровье уже не позволяло держать в руках резец и заниматься любимым делом, прадедуська Вася стал срисовывать картинки. А ещё он пробовал сочинять стихи, наверное, посмотрев на своего соседа и друга, местного поэта Василия Гринько. Конечно, любой литературный критик скажет, что творения моего прадедуськи с трудом можно назвать стихами, но для меня важен сам факт творческого начала и трудолюбия, умения жить полной жизнью в любом возрасте. Его не стало 23 июля 2009 года. 1925 – 2009 гг.

*Шейко Юлия Андреевна*, студентка БГУИР, ФКП, ПИКС, julia\_sheiko97@mail.ru.  
*Николаева Людмила Викторовна*, зав.кафедрой гуманитарных дисциплин, кандидат исторических наук, доцент.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СУБКУЛЬТУРА ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ БГУИР

Продуктом процесса профессиональной социализации молодого специалиста является его профессиональная культура – «саморазвивающаяся система признанных социально-профессиональной группой функций специалиста (профессиональных ролей), норм и ценностей, регулирующих и направляющих процесс производственной деятельности, отношения между членами профессиональной группы с другими группами и общественными институтами, а также устанавливающих квалификационные критерии, образцы достижений и профессиональной мобильности» [1, С.34]. Изучение представлений о профессиональной культуре специалистов ИТ-отрасли позволит раскрыть одну из граней становления специалистов. Для изучения представлений студентов о профессиональной культуре ИТ-специалистов был использован метод качественного анализа документов. Было проанализировано 38 студенческих творческих работ, в которых студенты представляли своё видение профессиональной культуры ИТ-специалистов. Наиболее часто в творческих работах студентами упоминается ряд черт. В первую очередь это особый стиль мышления и связанный с ним уровень квалификации. Студенты отмечают: «отличительной чертой культуры ИТ-специалистов является творческий подход и нестандартное мышление», «из-за специфики профессии они (специалисты) вынуждены постоянно обучаться, мыслить архитектурами, композициями, шаблонами». Необходимо отметить, что для студентов важным представляется в первую очередь именно нестандартность мышления, а уже во вторую очередь необходимость подготовки. Этот вывод обоснован тем, что частота упоминаний первой особенности в 1,8 раза выше, нежели второй. Сравнительно реже упоминается высокое значение для него лично именно ценностей профессионального роста, как например: «главное для ИТ-специалиста это возможность профессионального развития, решение

новых и более сложных задач, расширение собственных компетенций». Особым образом трактуют студенты специфику труда программистов. «Всякая рабочая деятельность в основном происходит на одном месте, за компьютером . . . . При этом и речи быть не может о каком-либо социальном взаимодействии с окружающими людьми» - мнение, наиболее полно отражающее мысли высказанные в работах. Несмотря на то, что в одной из изученных работ упомянуто значение коллективизма в контексте трудовой деятельности программиста, интегральное видение этого аспекта иное. В абсолютном большинстве работ позиционируется точка зрения, отраженная одним студентом: характер труда программиста это «дистанцированность от других людей, погруженность в собственные интеллектуальные переживания». В представлениях студентов сформировался определённый стиль поведения ИТ-специалистов, который «внешне воспринимается непосвящёнными людьми как «помешанность на работе». Часто в работах присутствуют описания рабочего места ИТ-Специалистов как неформально организованных, свободных рабочих пространств, часто отмечается существование особого сленга. Студенты отмечают, что существуют «стереотипы, что программист одет в стильную клетчатую рубашку, и носит очки, а системный администратор отрачивает длинные волосы и заплетает их в хвост». Третья особенность трактовки профессиональной культуры ИТ-специалистов студентами особое видение социального статуса профессиональной группы. Студенты сравнительно мало отмечают аспект материального вознаграждения за труд, для многих важнее моральное вознаграждение. «Программисты это люди, требующие к себе особого уважения и внимания». Таким образом, очевидно, что в представлениях студентов специфические черты культуры ИТ-специалистов сконцентрированы на уровне индивидуальных ценностей, норм поведения.

*Шихмурадов Эльдар Арифович,* студент факультета БГУИР, ФИТиУ  
*Казакевич Игорь Александрович,* студент факультета ГУИР, ФИТиУ  
*Пацеева Анастасия Георгиевна,* преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин.

## ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ БГУИР К УЧЕБЕ

В настоящее время студенты имеют огромное количество ресурсов для плодотворного обучения. Однако, не смотря на это, наблюдается тенденция к снижению интереса к учебе. Основной целью исследования является изучение отношения студентов к процессу обучения. Объект исследования – студенты БГУИР. Предмет исследования – влияния различных факторов на учебный процесс. Инструмент исследования – анкета из 11 вопросов. Задачи исследования:

- Выявить и сравнить отношение студентов к процессу обучения.
- Определить зависимость пола, формы обучения и отношения к учебе.
- Определить причины, по которым студенты теряют интерес к обучению.

Гипотезы: Успеваемость студентов зависит от их заинтересованности в процессе обучения. Студенты бюджетной формы обучения, имеющие стимул в виде стипендии, имеют более высокий средний балл. Они лучше посещают лекции, больше самостоятельно работают. В исследовании участвовали 60 студентов, из них 65% парней и 35% девушек. 65% опрошенных имеют средний балл от 6 до 8, 30% выше 8 и лишь 5% ниже 6. Студентами бюджетной формы обучения являются 58% опрошенных. 85% опрошенных не совмещают учёбу с работой. Студентам была предложена анкета, состоящая из 11 вопросов, ответы были проанализированы. Первый вопрос анкеты выяснил, что 52% опрошенных посещает большинство лекций, на все лекции ходит 35% респондентов, среди них студенты как платной, так и бюджетной формы обучения. Средний балл этой группы студентов 6 баллов и выше. Среди опрошенных все лекции посещают только парни. Ответ на второй вопрос показал, что 63% студентов считают необходимым посещать лекции и лишь 3% не посещают лекции. Причём все студенты, имеющие средний балл выше 8 заинтересованы в посещении лекций и считают это необходимым. На вопрос «Активно ли Вы работаете на практических занятиях/семинарах?» 44% опрошенных ответили, что работают у доски и самостоятельно. Причём все студенты имеющие

средний балл выше 8 вошли в эту категорию. 38% не работают на занятиях средний балл этих студентов ниже. При подготовке к занятиям 48% студентов используют интернет, 35% готовится по методическим пособиям. Только 30% опрошенных посещают библиотеку. 15% опрошенных не готовятся к занятиям, причём в эту категорию вошли студенты только мужского пола, преимущественно платной формы обучения. Следующий вопрос выяснил, что 47% опрошенных студентов имеют долги по лабораторным работам. Вовремя сдают работы 30% студентов. Наперёд лабораторные работы выполняет 18% опрошенных, причём средний балл таких студентов выше 8. При этом большинство студентов довольны техническим оснащением лабораторий, а также их устраивает расписание занятий. На вопрос «Справляетесь ли вы с объёмом преподаваемого материала?» 55% опрошенных студентов ответили, что вполне справляются. Студенты, которые справляются полностью, имеют средний балл выше 8. Совершенно не справляются 7%, причём это студенты платной формы обучения. Большинство студентов считают необходимым заниматься самообразованием постоянно, однако лишь 13% респондентов делает это каждый день. Исходя из ответов респондентов, можно сделать следующие выводы: 1. Отношения студентов к процессу обучения довольно противоречивы, однако большинство опрошенных всё же увлечены данным процессом. 63% опрошенных студентов заинтересованы в посещении лекций и считают это занятие необходимым для себя. Большинство студентов довольны расписанием занятий, техническим оснащением классов, преподавательским составом. 2. Студенты бюджетной формы обучения имеют более высокий средний балл, чаще посещают лекции и больше работают на практических занятиях. Девушки уделяют больше времени самообразованию и имеют средний балл выше, чем парни. 3. Большинство студентов не успевают вовремя сдавать лабораторные работы, это одна из причин, которая приводит к снижению их успеваемости.

Славинская Татьяна Леонидовна, студентка ФИТУ, БГУИР.  
Усольцев Егор Евгеньевич, студент ФИТУ, БГУИР. memo.minsk@gmail.com  
Галицкая Елена Михайловна, преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин.

## КАРЬЕРА КОНДОЛИЗЫ РАЙС КАК РЕАЛИЗАЦИЯ “АМЕРИКАНСКОЙ МЕЧТЫ”

Политическая биография Кондолизы Райс рассматривается в качестве примера реализации «американской мечты». Кондолиза Райс — 66-й Государственный секретарь США (с 26 января 2005 по 20 января 2009) — первая афроамериканка и вторая женщина, после Мадлен Олбрайт, на этом посту. Советник президента США по национальной безопасности во время первого срока президентства Джорджа Буша (младшего) (2001—2005). До прихода в команду Буша, с 1993 по 1999 год, — проректор Стэнфордского университета, профессор, доктор политологии. При администрации Джорджа Буша (старшего), во время распада СССР и объединения Германии — советник президента по вопросам СССР и Восточной Европы. Райс родилась в Бирмингеме, штат Алабама. Отец - пресвитерианский священник. Мать- преподаватель музыки и ораторского искусства. Их дочь с детства была способной. Уже тогда она на себе испытала расовую дискриминацию. В 1974, в возрасте 19 лет она удостоивается звания бакалавр политических наук. В 1975 получает звание магистра политических наук университета Нотр-Дам. После чего она некоторое время не могла определиться с выбором: юридическое образование всегда было очень престижным, но в то же время политика интересовала её больше всего на свете. В конечном итоге она записалась на программу международных исследований в Денверский университет. В её обучение входила семинедельная поездка в Советский Союз, с небольшой остановкой в Польше. Закончила Райс свою докторскую программу в возрасте двадцати шести лет. Многие чернокожие завидовали ей и её успехам, а многие белые, увидев её впервые, недооценивали её способностей, так как считали, что чёрные слабее белых умом. Но она доказала обратное. 26 января 2005 года на заседании сената Райс 85 голосами против 13 была утверждена на посту государственного секретаря. После вступления в должность она начинает целый ряд крупных реформ и преобразований, как в департаменте, так и в дипломатии США в целом. Одной из

наиболее заметных инициатив принято считать реформу, названную «Трансформированная дипломатия»: Перемещение американских дипломатов в те точки мира, где они наиболее необходимы; Требование от дипломатов отработать некоторое время в «горячих точках», приобрести глубокие знания как минимум о двух регионах мира и овладеть как минимум двумя иностранными языками; Концентрация на решении таких проблем как терроризм, незаконный оборот наркотиков и медицина. Кондолиза занимает чёткую позицию по иранской проблематике. Она охарактеризовала Иран, как «страну, вероятно являющуюся основным спонсором терроризма», в которой «люди живут в несвободе, без всякой перспективы на освобождение потому, что неизбираемое меньшинство принуждает их к этому». Одним из самых значимых направлений работы Райс на посту госсекретаря стала ситуация на Ближнем Востоке: Израиль, Палестина и соседствующие с ними страны, особенно Ливан. Кондолиза является сторонницей Израиля и поддерживает его право на собственную защиту в израильско-палестинском и ливано-израильском конфликтах. В апреле 2005 года Кондолиза Райс посетила Россию с официальным визитом для встречи с президентом Путиным. Ещё находясь в самолёте, она дала интервью, в котором критиковала то, как проходит процесс демократизации в России. 18 сентября 2008 года Райс выступила с резкой критикой в адрес российского президента и правительства по поводу действий России во время южноосетинского конфликта. По её мнению Россия являлась агрессором и была виновна в разжигании войны в Южной Осетии. Деятельность Кондолизы в составе администрации Джорджа Буша подвергалась острой критике как собственно в США, так и за их пределами. Но, тем не менее, Кондолиза является одной из влиятельнейших женщин-политиков за всю историю США. Дважды — в 2004 и 2005 годах журнал Форбс присуждал ей первое место среди ста самых влиятельных женщин в мире.

*Васильчик Анастасия Андреевна, студентка ИЭФ. 1996nastik@mail.ru*  
*Вашкевич Инна Валерьевна, доцент кафедры гуманитарных дисциплин, кандидат исторических наук*

## СМИ В ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ

Средства массовой информации (СМИ) — важнейший атрибут современной политической жизни, их нередко называют "четвертой ветвью власти". Длительное время для широкой публики главным источником политической информации были газеты и журналы. В 1960 — 1980 гг. все больший вес в политическом процессе стало приобретать телевидение. В современных условиях выделяют следующие функции СМИ: 1) наблюдение за миром (сбор и распространение информации); 2) редактирование (отбор и комментирование событий); 3) формирование общественного мнения; 4) распространение культуры; 5) политическое просвещение широких слоев населения. Иными словами, СМИ обеспечивают широкую форму человеческой коммуникации. Все средства массовой информации объединяет способность прямой связи с общественностью, как бы минуя такие традиционные институты связи, как церковь, школа, политические партии и организации и т. д. Как раз эта особенность СМИ используется и рекламным агентством, пытающимся убедить публику купить тот или иной товар, и политическим деятелем, политической партией для мобилизации массовой поддержки своей программы. В своих публикациях, репортажах и комментариях СМИ не редко проливают свет на скрытые пружины политики власть имущих, обращают внимание общественности на самые одиозные стороны их деятельности и тем самым играют немаловажную роль в деле ограничения и оздоровления власти. Центральное место СМИ занимают в предвыборной агитации, оказывая на избирателей сильное и всестороннее социально- психологическое воздействие. Именно поэтому политики и кандидаты уделяют им повышенное внимание. В Российской Федерации правила и порядок использования СМИ в предвыборной агитации изложены в Положении об информационных гарантиях и Законе о средствах массовой информации. Названное Положение и Закон гарантируют всем гражданам и избирательным объединениям равный доступ к средствам массо-

вой информации, бесплатное предоставление им эфирного времени по каналам государственных и муниципальных телерадиокомпаний, равные условия оплаты тех мероприятий предвыборной агитации, которые организуются сверх бесплатных. Обязанность обеспечить кандидатам, избирательным объединениям, придерживающимся различных политических взглядов, равные возможности для изложения своих предвыборных программ эти нормативные акты возлагают на все средства массовой информации, за исключением тех, что учреждены кандидатами либо избирательными объединениями без иных соучредителей. Гарантия равных возможностей состоит в предоставлении равного по продолжительности и удобного для кандидатов и избирателей времени выхода в эфир, в своевременном опубликовании, обнародовании другим путем графика предоставления эфирного времени, в оказании всем кандидатам необходимой профессиональной помощи. Периодические печатные издания (ежедневные или еженедельные газеты, еженедельники, еженедельные журналы) также должны предоставлять каждому кандидату, избирательному объединению равные возможности для осуществления предвыборной агитации: равные размер печатной площади, объем публикаций, место расположения на полосе, срок публикаций. Все это утверждается соответствующей избирательной комиссией по предложению главных редакторов периодических печатных изданий. Контроль за соблюдением порядка проведения предвыборной агитации через СМИ осуществляют избирательные комиссии, которым при обнаружении фактов нарушения этого порядка пре доставлено право ставить вопрос об освобождении от должности руководителей редакции СМИ, а также право обратиться в суд с предложением об отмене регистрации кандидата (списка кандидатов). Это предложение суд обязан рассмотреть в трехдневный срок.

1. Акопов Т.Л. Политология: учебное пособие // Г.Л. Акопов-Ростов Н/Д: Феникс, 2009.

*Василевский Алексей Николаевич, Гришкевич Ирина Юрьевна*, студенты ФИТиУ ПЭ. [Aleksey-vasilevskiy@mail.ru](mailto:Aleksey-vasilevskiy@mail.ru)

*Гронский Александр Дмитриевич*, канд. ист. наук, доцент кафедры гуманитарных дисциплин.

## ИСТОКИ И ТРАДИЦИИ ТОЛЕРАНТНОСТИ В БЕЛАРУСИ

Одной из основных черт менталитета белорусов является толерантность. Эта черта национального характера способствовала тому, что Беларусь не была и не является агрессором на международной арене и всегда была внутренне очень спокойной страной. Республику Беларусь обошли стороной межнациональные кровавые разборки, мощные забастовочные движения и акты неповиновения. Белорусы участвовали во многих войнах, но никогда не были их инициаторами. Всё это свидетельствует о соответствующем менталитете населения Беларуси. Недаром М. Гусовский ещё в начале XVI в. поэтизировал миролюбие зубра, отождествляя его природный нрав с характером своего народа: «Не чапай – не зачэпіць». Толерантность это не просто пассивность, терпимость и терпеливость. Социальная толерантность – это уважение, принятие и правильное понимание богатого разнообразия культуры нашего мира, форм самовыражения и способов проявления человеческой индивидуальности. Такая толерантность – это не безразличие и не игнорирование, человек вступает в контакт с тем, кто не похож на него, и при этом не отказывается от своих ценностей. Это и не вынужденная тактика слабого, не подчинение, не терпение в отсутствие других вариантов, а сохранение своих ценностей и их обогащение путем знакомства с ценностями других. В Декларации принципов толерантности, принятой 16 ноября 1995 г. на Генеральной конференции Юнеско и подписанной 185 государствами-членами Юнеско, указывается, что толерантность – это активная гражданская позиция. Толерантность предполагает высокую степень национальной, конфессиональной и других видов терпимости. Иногда белорусов обвиняют в том, что их чрезмерная толерантность переросла в пассивность и нерешительность, общественный конформизм и даже покорность представителям власти. Даже если считать эти качества отрицательными чертами менталитета белорусов, они не испортили репутацию Беларуси как спокойного, стабильного региона Европы. Важным фактором сохранения стабильности и гражданского мира явля-

ются национальная и конфессиональная политика современного белорусского государства. Конституцией нашей страны устанавливается, что государство регулирует отношения между социальными, национальными и другими общностями на основе принципов равенства перед законом, уважения их прав и интересов (статья 14 Конституции РБ). В подтверждение Конституции в нашей стране принят Закон «О свободе совести и религиозных организациях». При Уполномоченном по делам религий и национальностей действует Консультативный межконфессиональный совет, в который входят представители различных религиозных организаций. Законы «Об образовании» и «О культуре» предоставляют национальным общностям право на изучение родного языка в специальных классах, группах, школах, а также на возрождение национальной культуры и традиций. В Беларуси функционируют 120 общественных организаций, представляющих 24 национальные общности. Выпускаются газеты на украинском, польском, литовском языках. Проводятся Всебелорусские фестивали национальных культур. Всё вышесказанное позволяет понять, почему современную Беларусь называют страной межнационального и межконфессионального согласия. Особенно ярко черты национального характера народа проявляются в какие-либо критические периоды. Для белорусов таким временем стали годы Великой Отечественной войны. Можно привести множество примеров толерантности белорусов, но нам хотелось бы остановиться на двух случаях. Обе эти истории запечатлены в памятниках. Один из них был установлен в сентябре 2000 г. жителям д. Поречье, которые, рискуя жизнью, спасали еврейских детей. Второй открылся 8 мая 1950 г. в берлинском Трептов-парке и посвящён советскому солдату, спасшему немецкую девочку. По одной из версий прототипом воина-освободителя являлся советский солдат Грифон Александрович Лукьянович из Минска. Таким образом, толерантность была и остаётся положительной чертой белорусского менталитета. Белорусы должны гордиться, а не стесняться своей «памяркоўнасці».

*Зайцева Галина Валериановна*, студентка БГУИР, ФИТиУ, [zaitseva.gala@bk.ru](mailto:zaitseva.gala@bk.ru).  
*Фащук Наталья Сергеевна*, студентка БГУИР, ФИТиУ.



# Содержание

## Секция "Интеллектуальные информационные технологии" ... 5

<b>А. И. Аврамова</b> Методология разработки программного обеспечения, управляемая функциональностью. ....	6
<b>А. И. Аврамова</b> Системы сравнения товаров .....	7
<b>А. В. Губаревич, А. О. Наташкин</b> Представление исторических ситуаций в интеллектуальных системах .....	8
<b>Д. И. Коновал</b> Информационный ресурс обеспечения учебного процесса на кафедре ИИТ .....	9
<b>Е. В. Ковалёв, О. П. Черных</b> Описание родственных отношений в интеллектуальных системах .....	10
<b>Д. Ю. Маршков</b> Методика анализа объектов изображения .....	11
<b>В. В. Посудевский</b> Интеллектуализация системы мониторинга транспорта в режиме реального времени .....	12
<b>Э. Р. Рахматулин</b> Адаптивные обучающие системы в сети Интернет .....	13
<b>П. В. Титенков</b> Модель структуризации личного информационного пространства .....	14
<b>П. В. Титенков</b> Семантические модели поиска пути решения задач в интеллектуальных системах .....	15

## Секция "Системы управления" ..... 17

<b>В. О. Алдохин, Е. А. Шелег</b> Дискретный дифференциальный модальный регулятор .....	18
<b>С. Б. Ауельбек</b> Система управления процессами детерминированного хаоса в движении космического летательного аппарата .....	19
<b>В. А. Бернат</b> Спутниковая система мониторинга подвижных объектов .....	21
<b>А. О. Борсуков</b> Коррекция инерциальных навигационных систем с использованием оптических датчиков перемещения .....	22
<b>А. И. Бутрим</b> Идентификация динамических характеристик объекта управления .....	24
<b>Е. И. Грук, В. И. Шуина</b> Использование различных эталонных моделей при проектировании регуляторов в обратной связи .....	26
<b>В. А. Герин</b> Автоматизированная система измерения метеопараметров .....	27

<b>А. Г. Гинько, А. Ф. Крупеньков, М. К. Хаджинов</b>	
Пожарный вертолет с грузом на внешней подвеске как объект управления .....	28
<b>С. В. Кузнецов</b>	
Интегрированная информационная система массового обслуживания .....	29
<b>И. Н. Люкшин</b>	
Переходные процессы в электрических цепях в режиме детерминированного хаоса .....	31
<b>Т. В. Ляхор</b>	
Коррекция высоты резака над поверхностью металла в системе ЧПУ машины плазменной резки . ...	33
<b>А. В. Пашук</b>	
Компенсация сил инерции, действующих на груз в башенных кранах .....	36
<b>А. Н. Русакович</b>	
Определение нелинейностей сложных рычажных механизмов электро- и гидроприводов . .....	38
<b>А. В. Минченя</b>	
Автоматизированная система контроля и управления подвижкой мостовых пролетных конструкций .....	39
<b>В. А. Шевелева</b>	
Оценка и компенсация апостериорного математического ожидания случайных возмущений в системе модального управления в приложении к крановым установкам .....	40
<b>В. И. Симаньков</b>	
Аппаратно-программное моделирование систем управления .....	41
<b>А. А. Дулуб, Е. Р. Жилинская, М. А. Знак</b>	
Проектирование гибкой обратной связи как модального регулятора.....	43
<b>А. В. Гончарик, Н. С. Жилач</b>	
Будильник, срабатывающий при попадании на него солнечных лучей .....	44
<b>Секция "Автоматизированные системы обработки информации"</b> .....	47
<b>С. А. Архипенко</b>	
Программное обеспечение частного облака в высшем учебном заведении .....	48
<b>С. А. Архипенко</b>	
Применение микроконтроллера <b>pic16f628a</b> для высокоточного управления манипулятором человекоподобного робота .....	50
<b>А. И. Архипов</b>	
Разработка автоматизированной системы поиска домашних животных .....	51
<b>А. Ю. Авдеев</b>	
Масштабирование баз данных .....	52
<b>А. Ю. Авдеев</b>	
Архитектура высоконагруженных баз данных .....	53
<b>К. В. Бочило, Г. В. Зайцева</b>	
Технология вождения без участия водителя .....	54
<b>Р. И. Будный</b>	
Оценивание параметров нелинейной регрессионной зависимости .....	55
<b>Е. А. Дюбина</b>	
Применение систем виртуальной реальности при проведении экскурсий .....	56
<b>Е. И. Касатов</b>	
Ранжирование элементов системы методом структурных чисел .....	57

<b>А. С. Мартюшков</b>	
Анализ инструментов автоматизированного тестирования настольных приложений для платформы .NET .....	58
<b>А. П. Медведчук</b>	
Автоматизированная система анкетирования .....	59
<b>А. С. Нарчук</b>	
Киберспортивный портал «Game, just Game» .....	60
<b>М. Д. Коробан, Р. В. Козарь</b>	
Мобильное приложение для фитнеса .....	61
<b>М. Д. Коробан, Р. В. Козарь</b>	
Разработка кроссплатформенного приложения с использованием PhoneGap .....	62
<b>Е. В. Сазонова</b>	
Автоматизированная система обработки финансовых данных энергетической компании .....	63
<b>Секция "Вычислительные методы и программирование"</b> .....	65
<b>Е. К. Дятлов</b>	
Методы и средства разработки компьютерных игр. Жанры компьютерных игр .....	66
<b>И. В. Ковшик, А. В. Сивоконь, С. И. Трутко</b>	
Настольная стратегия Castor .....	67
<b>В. С. Шекунов</b>	
Протокол для построения децентрализованных сетей .....	68
<b>Секция "Гуманитарные дисциплины"</b> .....	69
<b>И. Н. Кандрукевич</b>	
Повседневная жизнь партизан в годы Великой Отечественной войны.....	70
<b>Е. В. Ковалёв</b>	
Пенитенциарная система в оценках белорусов .....	71
<b>К. А. Белаш</b>	
Вызваленне Беларусі: аперацыя «Баграціён».....	72
<b>В. С. Андрушкевич</b>	
Межконфессиональное сотрудничество в современном белорусском обществе на примере Осиповичского района .....	73
<b>К. Ю. Бочкарев, М. В. Рудь</b>	
Бюджет студента БГУИР .....	74
<b>Д. С. Богдан</b>	
Штрафные батальоны в Великой Отечественной войне.....	75
<b>С. К. Грамацкий</b>	
Политические партии Беларуси в информационном пространстве. ....	76
<b>А. А. Грыгарук</b>	
Савецка-фінская вайна 1939-1940 гг .....	77
<b>Г. М. Игнатович</b>	
Михаил Казимир Огинский и его театр.....	78
<b>А. А. Дзюбіна</b>	
Дзеці – юныя антыфашысты .....	79

<b>А. А. Ёжкин</b> Интернет-технологии и демократия.....	80
<b>И. С. Федченко</b> Гісторыя вачамі простага чалавека.....	81
<b>А. С. Ковш, М. Д. Коробан</b> Игровая зависимость у студентов БГУИР.....	82
<b>М. Ю. Краснослободцев</b> Романовы: от падения до гибели.....	83
<b>Д. А. Крупенько, Д. А. Панкова</b> Отношение студентов БГУИР к семье и браку.....	84
<b>А. А. Левкина</b> Женщины в первой мировой войне.....	85
<b>И. К. Петрова</b> Физическая культура и спорт как фактор нравственного воспитания студенческой молодежи в Республике Беларусь.....	86
<b>Ю. А. Шейко</b> Мой прадед: этапы жизни.....	87
<b>Э. А. Шихмурадов, И. А. Казакевич</b> Профессиональная субкультура ИТ-специалистов глазами студентов БГУИР.....	88
<b>Т. Л. Славинская, Е. Е. Усольцев</b> Отношение студентов БГУИР к учебе.....	89
<b>А. А. Васильчик</b> Карьера Кондолизы Райс как реализация "Американской мечты".....	90
<b>А. Н. Василевский, И. Ю. Гришкевич</b> СМИ в политической жизни.....	91
<b>Г. В. Зайцева, Н. С. Фащук, А. В. Шеремето</b> Истоки и традиции толерантности в Беларуси.....	92

*Научное издание*

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ**

**Материалы 51-й научной конференции  
аспирантов, магистрантов и студентов**

(Минск, 13-17 апреля 2015 года)

В авторской редакции

Ответственный за выпуск *А. Б. Гуринович*

Компьютерная верстка *А. Ф. Трофимович*

Дизайн обложки *А.А. Навроцкий, М. А. Шепетунко*

Подписано в печать 15.05.2015. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура  
«Computer Modern». Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. .

Тираж 100 экз. Заказ 197.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014, №2/113 от 07.04.2014.

ЛП №02330/264 от 14.04.2014.

2200013, Минск, П. Бровки, 6