

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский государственный технологический университет  
«СТАНКИН»

Материалы Международной студенческой  
научно-практической конференции  
«Автоматизация и информационные технологии»  
(АИТ-2017)

Первый тур

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
И ТЕХНОЛОГИЙ

Апрель 2017 г.

МОСКВА  
2017

УДК 002:621  
ББК 73:34.4  
А 22

**Материалы 1-го тура Международной студенческой научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии» (АИТ-2017).** Сборник докладов института информационных систем и технологий. Под общей редакцией д.т.н., проф. Позднеева Б.М. – М.: МГТУ «Станкин», 2017. – 130 с.

В сборник докладов включены материалы 1-го тура Международной студенческой научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии» (АИТ-2017), организованной институтом информационных систем и технологий в рамках заседаний трех секций: «Развитие информационных систем в цифровом обществе», «Информационные технологии и вычислительные системы» и «Прикладная информатика и компьютерное моделирование».

УДК 002:621  
ББК 73:34.4

***Секция «Развитие информационных систем в цифровом обществе»***

**Председатель жюри:**

**Позднеев Б.М.** – д.т.н., проф., директор ИИСТ, зав. кафедрой «Информационных систем»

**Члены жюри:**

**Овчинников П.Е.** – заместитель директора ИИСТ, старший преподаватель кафедры «Информационных систем»

**Поляков С.Д.** – к.т.н., доцент кафедры «Информационных систем»

**Сосенушкин С.Е.** – к.т.н., доцент кафедры «Информационных систем»

**Ильиченкова З.В.** – к.т.н., доцент кафедры «Информационных систем»

***Секция «Информационные технологии и вычислительные системы»***

**Председатель жюри:**

**Соломенцев Ю.М.** – д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, зав. кафедрой «Информационных технологий и вычислительных систем»

**Члены жюри:**

**Волкова Г.Д.** – д.т.н., профессор кафедры «Информационных технологий и вычислительных систем»

**Чекменев С.Е.** – к.т.н., профессор кафедры «Информационных технологий и вычислительных систем»

**Новоселова О.В.** – к.т.н., доцент кафедры «Информационных технологий и вычислительных систем»

**Коган Ю.Г.** – к.т.н., доцент кафедры «Информационных технологий и вычислительных систем»

***Секция «Прикладная информатика и компьютерное моделирование»***

**Председатель жюри:**

**Баранов В.В.** – д.э.н., проф., зав. кафедрой «Управление и информатика в технических системах»

**Члены жюри:**

**Алиев Р.С.о.** – к.т.н., доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах»

**Ибатулин М.Ю.** – старший преподаватель кафедры «Управление и информатика в технических системах»

**Чеканин В.А.** – к.т.н., доцент кафедры «Управление и информатика в технических системах»

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ «РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ»

<b>Адамова Ю.С.</b> Применение сервиса «1С: Предприятие 8 через Интернет» для эффективной поддержки практико-ориентированной образовательной программы .....	11
<b>Амелечкин А.В.</b> Корпоративный портал Битрикс24 как инструмент автоматизации аджастерских услуг .....	12
<b>Асыллов Е.С.</b> Разработка бортовой информационной вычислительной системы .....	13
<b>Ахметова Л.М.</b> Использование системноинженерного мышления в образовании (по материалам анализа и разбора работ Левенчука А.И.).....	14
<b>Ашурова Ф.В.</b> Автоматизация процессов управления нормативно-справочной информацией в промышленном предприятии .....	15
<b>Бабазаде Р.Р.о.</b> Автоматизация управления качеством процессов предприятия на основе нормативно-справочной информации в среде 1С ....	16
<b>Бабенко Е.В.</b> Обеспечение качества процессов разработки и анализа результатов электронного тестирования .....	17
<b>Байбазаров Г.М.</b> Интеллектуальный анализ в электронно-образовательной среде .....	18
<b>Байкова Е.А.</b> Обоснование конфигурации автоматизированной системы и разработка средств информационной поддержки для управления электронным университетом .....	19
<b>Бельченко Ф.М.</b> Разработка тренажера для обучения операторов технологических промышленных роботов .....	20
<b>Белякова Д.И., Козлова М.И.</b> Обзор современных систем технической диагностики .....	21
<b>Бледных Н.Н.</b> Методы и средства проектирования интеллектуальных информационных систем .....	22
<b>Блохин М.С.</b> Разработка дублирующего сервера межвлановой маршрутизации на основе технологии ROUTER-ON-A-STICK .....	23
<b>Бровкин А.А.</b> Аналитическая обработка результатов электронных тестирований обучающихся .....	24
<b>Войтенко В.З.</b> Разработка программы контроля соответствия базы данных и SQL-репозитория .....	25
<b>Вознесенский М.А.</b> Инструментарии для разработки графических приложений доступные на языке программирования Python .....	26
<b>Горностаева Е.И.</b> Информационная поддержка процессов разработки практико-ориентированных образовательных программ высшего образования .....	27
<b>Дубовская Н.А.</b> Задачи и этапы предпроектного обследования при разработке системы принятия решений в области машиностроения .....	28

<b>Ибрянова Е.Д.</b> Система сквозной аналитики, как инструмент автоматизации бизнес-процессов .....	<b>29</b>
<b>Ильин Е.А.</b> Разработка устройства формирования псевдослучайных помех на линиях синхронизации радиоэлектронных блоков специального назначения .....	<b>30</b>
<b>Кадыкова Е.Ф.</b> Исследование и разработка информационной поддержки для обеспечения менеджмента качества процессов электронного обучения.....	<b>31</b>
<b>Карпова Н.О.</b> Разработка информационно-аналитической системы, обеспечивающей комплексную защиту данных в сетях общего пользования .....	<b>32</b>
<b>Кизыма И.В.</b> Повышение качества образовательного процесса в рамках дисциплины «Структурное программирование» .....	<b>33</b>
<b>Коцюба К.Ю.</b> Проектирование многофункционального программного средства для работы с контекстной рекламой .....	<b>34</b>
<b>Круглова П.А.</b> Стандарты и принципы проектирования программно-конфигурируемых сетей в условиях виртуализации сетевых функций .....	<b>35</b>
<b>Курдова Н.И.</b> Внедрение модуля МЭДО 2.7 в систему электронного документооборота «Companу Media» на основе исследования бизнес-процессов организации .....	<b>36</b>
<b>Лисома В.Э.</b> Управление индексацией сайта поисковыми системами с использованием стандарта исключений для роботов .....	<b>37</b>
<b>Лоренц М.Е.</b> Повышение эффективности производства АО «КазАзот» после внедрения транспортной подсистемы логистики .....	<b>38</b>
<b>Магомедалиев М.Г.</b> Подсистема управления документами DMS .....	<b>39</b>
<b>Мачулко О.И.</b> Сравнение методологий построения архитектур корпоративных информационных систем .....	<b>40</b>
<b>Махмутов Т.Р.</b> Современные тенденции развития облачных технологий .....	<b>41</b>
<b>Морозевич В.С.</b> Проектирование базы данных стандартов в области электронного обучения .....	<b>42</b>
<b>Новик Г.О.</b> Разработка средств интеграции электронно-библиотечных систем и систем управления университетом .....	<b>43</b>
<b>Овчаренко Е.О.</b> Обоснование требований для создания средств интероперабельности систем комплексной безопасности автотранспортных тоннелей .....	<b>44</b>
<b>Ошмарин С.А.</b> Разработка системы лингвистической поддержки генерации текстов на основе нейронной сети .....	<b>45</b>
<b>Печников Н.А.</b> Разработка интерфейса почтового портала для мобильных устройств .....	<b>46</b>
<b>Полещук А.И.</b> Организация хранения больших массивов данных с использованием общих технологий .....	<b>47</b>
<b>Пономарев П.К.</b> Исследование и разработка методов и средств обеспечения информационной безопасности предприятия .....	<b>48</b>
<b>Прошкина С.А.</b> Применение методов разработки web-сайтов в условиях проектных ограничений .....	<b>49</b>

<b>Рыжков А.Р.</b> Преимущества внедрения методологии DevOps в жизненный цикл разработки программного обеспечения .....	<b>50</b>
<b>Рыжов А.А.</b> Исследование CASE-средств для использования в учебном процессе кафедры информационных систем .....	<b>51</b>
<b>Сайгушкин К.А.</b> Автоматизированная система мониторинга и оценка социально-бытовой инфраструктуры города .....	<b>52</b>
<b>Саутин Д.С.</b> Проектирование информационной системы экскурсионного агентства .....	<b>53</b>
<b>Спиридонова Е.Н.</b> Модернизация программного модуля интеграции системы управления университетом «1С: Университет» и электронной образовательной среды Moodle .....	<b>54</b>
<b>Субботин П.М.</b> Разработка средств информационной поддержки процесса квалификации специалистов по сварке .....	<b>55</b>
<b>Суханова Е.А.</b> Особенности реализации системы сбора информации о ритме жизни человека с носимых устройств .....	<b>56</b>
<b>Тарасов А.С.</b> Разработка электронного учебно-методического пособия по администрированию информационной системы класса ERP .....	<b>57</b>
<b>Хилюшкин Д.А.</b> 1С: Конвертация данных 3.0 как эффективный инструмент для модернизации и внедрения автоматизированных систем в промышленное производство .....	<b>58</b>
<b>Шароватов В.И.</b> Обоснование требований и разработка унифицированного электронного портфолио .....	<b>59</b>
<b>Шмаков А.Ю.</b> Разработка программной платформы для устройств с E-INK экраном .....	<b>60</b>
<b>Шугаева А.А.</b> Разработка методического и информационного обеспечения поддержки процесса формирования требований к электронным библиотечным системам .....	<b>61</b>

## **СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»**

<b>Абрамов К.М.</b> Формирование начального модельного представления для предметной задачи «концептуальное моделирование предметных задач».....	<b>62</b>
<b>Афанасьев В.С.</b> Исследование технологий разработки web-сервиса для online-издательства .....	<b>63</b>
<b>Брагин Д.А.</b> Разработка автоматизированного приложения для формирования дипломов и грамот по результатам олимпиад школьников.....	<b>64</b>
<b>Бурмистров А.О.</b> Использование онлайн инструментов мониторинга и аналитики бизнес-показателей компании для повышения качества принятия управленческих решений.....	<b>65</b>
<b>Волгапкин А.В.</b> Интеграция cad-системы и сапр тп для автоматического проектирования тп на основе значений параметров 3-d модели дсе в пмк темп .....	<b>66</b>

<b>Вострес А.В.</b> Применение информационно-аналитической подсистемы для повышения качества обслуживания клиентов службы доставки, включающей штат курьеров и сеть пунктов самовывоза.....	<b>67</b>
<b>Гакотин И.В.</b> Обеспечение безопасности мобильных приложений .....	<b>68</b>
<b>Головков М.А.</b> Моделирование влияния нагрева проводов как способа освобождения их от ледяного покрова при различных температурах окружающей среды.....	<b>69</b>
<b>Гордеев К.С.</b> Анализ спецификаций структур инфологической модели предметной задачи при проектировании прикладных автоматизированных систем.....	<b>70</b>
<b>Гурьев Н.С.</b> Эффективность разработки и внедрения СЭД в подразделения государственной организации.....	<b>71</b>
<b>Домнин Н.В.</b> Исследование типов html-макетов с отображением на различных устройствах .....	<b>72</b>
<b>Еремин Г.В.</b> Процесс интеграции описаний функциональных компонент, представленных в виде спецификаций.....	<b>73</b>
<b>Жаров М.Е.</b> Применение технологии дополненной реальности при разработке электронных учебных материалов по дисциплинам, относящимся к области информатики.....	<b>74</b>
<b>Закутний В.В.</b> Автоматизированные образовательные системы .....	<b>75</b>
<b>Захаров М.Ю.</b> Анализ средств локального размещения программного продукта .....	<b>76</b>
<b>Игнатович О.И.</b> Выбор типа запоминающего устройства для хранения пользовательских проектов .....	<b>77</b>
<b>Исаева И.В.</b> Особенности формирования основной концептуальной структуры для предметной задачи «разработка алгоритма формирования тернарных связей предметных категорий при концептуальном моделировании предметных задач» .....	<b>78</b>
<b>Кашуркин Н.И., Павлов В.А.</b> Исследование алгоритмов работы систем автоматизированного управления потоками клиентов.....	<b>79</b>
<b>Климов А.С.</b> Исследование процесса проектирования архитектуры программного обеспечения систем, связанных с безопасностью .....	<b>80</b>
<b>Крамченинов А.Д.</b> О повышении качества коллективных электронных учебных публикаций в образовательном учреждении в результате сочетания требований стандартов scorm и ac 1.1.s1000dr-2014 .....	<b>81</b>
<b>Кряжин Н.А.</b> Исследование технологий и средств построения web-интерфейса для системы управления online-рекламой .....	<b>82</b>
<b>Кудинов Д.А.</b> Визуальное моделирование при проектировании прикладных автоматизированных систем в методологии автоматизации интеллектуального труда .....	<b>83</b>
<b>Малышко А.А.</b> Разработка системы для каталогизации олимпиад.....	<b>84</b>
<b>Мельников К.И.</b> Обеспечение безопасности web-сервера .....	<b>85</b>
<b>Минаев М.В.</b> Разработка микросервисов в контексте веб-приложений .....	<b>86</b>

<b>Михайлова Л.В.</b> Исследование автоматизации тестирования программного обеспечения.....	<b>87</b>
<b>Новгородский В.О.</b> Особенности методологии DevOps.....	<b>88</b>
<b>Ножнов П.С.</b> Исследование возможностей электронной образовательной среды ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» для адаптации модульной системы оценивания студентов.....	<b>89</b>
<b>Петрунин А.А.</b> Моделирование нагрузки в нагрузочном тестировании крупных автоматизированных систем.....	<b>90</b>
<b>Прилипко Е.А.</b> Сравнительный анализ функционального и императивного подходов к разработке программ.....	<b>91</b>
<b>Прохорова В.Д.</b> Исследование правил документирования моделей и диаграмм.....	<b>92</b>
<b>Прыткова А.Г.</b> Исследование средств визуализации диаграмм и разработка алгоритмов для построения элементов графического редактора.....	<b>93</b>
<b>Сазанов М.М.</b> Особенности синтеза спецификаций инфологических моделей предметных задач при проектировании прикладных автоматизированных систем.....	<b>94</b>
<b>Сапожников М.Н.</b> Системы принятия решений и троичные ЭВМ .....	<b>95</b>
<b>Сидоров А.С.</b> Процесс интеграции функциональных компонент, представленных в виде диаграмм предметных действий.....	<b>96</b>
<b>Смирнов А.М.</b> Низкоскоростные беспроводные протоколы передачи данных в интернете вещей.....	<b>97</b>
<b>Солодова М.В.</b> Реинжинеринг задачи проектирования стержневых конструкций методом конечных элементов .....	<b>98</b>
<b>Тинин И.А.</b> Разработка и эксплуатация модуля визуального тестирования автоматизированной системы тестирования .....	<b>99</b>
<b>Тихомиров И.А.</b> Исследование процессов проектирования агрегатных станков и автоматических линий и разработка начальных моделей для этих процессов .....	<b>100</b>
<b>Трофимова А.Д.</b> Общие требования к организации обмена нефрологической информацией в электронном виде между российскими медицинскими учреждениями на основе требований международного стандарта HL7 .....	<b>101</b>
<b>Харитонова А.С.</b> Формирование начального модельного представления для предметной задачи «разработка алгоритма формирования схем предметных категорий при концептуальном моделировании предметных задач» .....	<b>102</b>
<b>Хлебников В.В.</b> Адаптация процедуры управления документацией организации в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001–2015.....	<b>103</b>
<b>Целикин М.Г.</b> Исследование специализированных инструментов управления процессом разработки программного продукта, интегрируемых с системой отслеживания ошибок JIRA .....	<b>104</b>

<b>Чашин Г.А., Прокопьев М.Э.</b> Разработка автоматизированной системы контроля за рабочим местом, на базе технологий компьютерного зрения.....	<b>105</b>
<b>Черноусов Е.О.</b> Использование метода распределенного векторного представления текстов для повышения качества работы службы удаленной технической поддержки.....	<b>106</b>
<b>Чуприн К.Е.</b> Исследование процессов проектирования агрегатных станков и автоматических линий и разработка начальных моделей для этих процессов.....	<b>107</b>
<b>Чурьянов Р.А.</b> Исследование применения всплесков в фильтрации цифровых сигналов.....	<b>108</b>
<b>Ширчков Д.А.</b> Анализ целостного представления инфологической модели предметной задачи при проектировании прикладных автоматизированных систем.....	<b>109</b>
<b>Шеховцова К.А.</b> Средства разработки хранилища интегрированных независимых данных абонентов.....	<b>110</b>
<b>Штыков А.А.</b> Разработка web-платформы «соревнования по BigData» для АО «деловая среда».....	<b>111</b>
<b>Щербина А.А.</b> Использование параметрической раскрашенной СЕТИ ПЕТРИ в разработке и анализе регламентов выполнения дискретных бизнес-процессов на предприятии.....	<b>112</b>
<b>Яскевич К.И.</b> Разработка автоматизированной процедуры, позволяющей определять координаты точек, равномерно распределенных по окружности.....	<b>113</b>

## **СЕКЦИЯ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

<b>Быкова Е.Д.</b> Разработка математической модели теплопереноса в наносистемах на примере снежинки Коха.....	<b>114</b>
<b>Дмитриева Н.В.</b> Разложение Магнуса и симплектические интеграторы..	<b>115</b>
<b>Дунаев Н.О.</b> Разработка информационной среды лечебно-профилактического учреждения.....	<b>116</b>
<b>Городецкий С.С.</b> Перспективы и проблемы применения современных искусственных нейронных сетей на примере задачи распознавания изображений.....	<b>117</b>
<b>Киреев Д.С.</b> Разработка эвристик размещения для трехмерной ортогональной упаковки объектов (3DBPP).....	<b>118</b>
<b>Котельникова А.И.</b> Математическое моделирование агломерации сферических нано и мезочастиц.....	<b>119</b>
<b>Куликова М.Ю.</b> Адаптивная настройка параметров генетического алгоритма.....	<b>120</b>
<b>Куницина А.В.</b> Моделирование массопереноса гетерогенной мезо- и наноструктуры.....	<b>121</b>

<b>Маслова В.О.</b> Статистический анализ программ на конкатенативном языке высокого уровня.....	<b>122</b>
<b>Нипрук Н.В.</b> Свойства и развитие мультистековых сред в рамках конкатенативных языков программирования.....	<b>123</b>
<b>Пашин М.И.</b> Моделирование стационарной задачи теплопереноса в нанопластине на основе понятия эластичности.....	<b>124</b>
<b>Перанцев В.Е.</b> Разработка алгоритмов векторизации линейных объектов на схемах и чертежах, выполняемых от руки.....	<b>125</b>
<b>Петухов П.А., Додонов С.В.</b> Компоновка и хранение функционально-воксельных геометрических моделей с помощью интерактивной графической системы для задачи поиска пути методом потенциалов.....	<b>126</b>
<b>Решатнева О.Н.</b> Исследование информационных технологий для создания обучающих материалов посредством кооперации между студентами и преподавателями.....	<b>127</b>
<b>Соколов А.В.</b> Моделирование процессов мышления в естественной парадигме вычислений.....	<b>128</b>
<b>Терехина Е.Е.</b> Численное решение задачи оптимального управления промыслом для дискретной модели динамики популяции.....	<b>129</b>

## **ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8 ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ» ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*Адамова Ю.С.*

*Научный руководитель: Левченко А.Н. – преподаватель*

*Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Кафедрой информационных систем с 2013 года реализуется практико-ориентированная образовательная программа, объединяющая в себе курс лекций по трем дисциплинам базовой части образовательной программы высшего образования 09.03.02 «Информационные системы и технологии»: «Архитектура информационных систем» (Б1.Б.15, 72 ауд. ч.), «Информационные технологии» (Б1.Б.14, 64 ауд. ч.) и «Корпоративные информационные системы» (Б1.Б.19, 48 ауд. ч.). В программу входит выполнение лабораторных работ и практических занятий с использованием программных продуктов фирмы «1С», написание курсовой работы по дисциплине «Корпоративные информационные системы» и производственная практика [1].

Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий для реализации практико-ориентированной образовательной программы расширяет возможности учебного процесса, сокращает время оценивания результатов работ студентов, упрощает процесс наблюдения за их прогрессом.

Выбранный сервис «1С: Предприятие 8 для учебных заведений через Интернет» работает на основе модели SaaS (software as a service), то есть пользователям предоставляется готовое прикладное программное обеспечение, полностью обслуживаемое провайдером. Сервис дает возможность студентам и преподавателям работать с программными продуктами на платформе «1С: Предприятие 8» дистанционно. При этом преподаватель может контролировать процесс выполнения заданий студентами в среде, не прерывая их работы [2].

Контроль знаний студентов при электронном обучении является одним из основных элементов учебного процесса, поскольку позволяет осуществить проверку результатов учебной деятельности студентов и качества созданных электронных образовательных ресурсов. В ходе выполнения работы в программе «1С: Электронное обучение. Конструктор курсов» был разработан банк вопросов по курсу лекций и лабораторных работ для теста по дисциплине «Архитектура информационных систем».

В результате применения платформы «1С: Предприятие 8.3» и программных продуктов фирмы «1С» реализовано электронное тестирование в соответствии с рабочими программами и фондами оценочных средств, перечисленных выше дисциплин, а также имеется возможность проведения лабораторных работ с использованием облачного сервиса «1С: Предприятие 8 через Интернет».

### ***Библиографический список:***

1. Позднеев Б.М., Тихомирова В.Д., Иванова Т.В., Федорченко В.С. Развитие и апробация практико-ориентированной образовательной программы высшего профессионального образования на основе «1С:Предприятие 8.3» / Сборник научных трудов 15-й Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании» (Применение технологий «1С» для формирования инновационной среды образования и бизнеса). – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2015. Ч. 1. – С. 90–92.
2. О сервисе «1С:Предприятие 8 для учебных заведений через Интернет». [Электронный ресурс]. URL: <https://edu.1cfresh.com/about>

## КОРПОРАТИВНЫЙ ПОРТАЛ БИТРИКС24 КАК ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ АДЖАСТЕРСКИХ УСЛУГ

*Амеличкин А.В.*

*Научный руководитель: Позднеев Б.М. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

На сегодняшний день качество работы любой организации, занимающейся в сфере услуг, определяется быстротой исполнения заказа. Спрос на все услуги с каждым годом растет и перед каждым исполнителем встает вопрос о том, как можно ускорить этот процесс. И сфера предоставления аджастерских услуг не является исключением.

Страховая аджастерская деятельность (аджастерские услуги) – это профессиональная деятельность по оценке рисков и урегулированию убытков, включающая:

- расследование обстоятельств и определение причины наступления события, имеющего признаки страхового случая;
- юридический, технический, финансовый анализ документов и доказательств, относящихся событию, имеющему признаки страхового случая;
- определение ответственности страховщика по договору страхования, оценка величины убытков, подлежащих возмещению в соответствии с условиями договора страхования.

С каждым годом к подобному виду услуг прибегает всё больше компаний. При этом сложность каждой заявки определяется индивидуально и с ростом их количества загруженность аджастера возрастает. Работа с большим количеством данных требует создания специализированных программ, способных хранить, анализировать, структурировать и применять для оценки рисков и урегулированию убытков страховой деятельности.

Специализированные программы должны отвечать соответствующим критериям:

- Вести учет рабочего времени сотрудников;
- Предоставлять возможность взаимодействия клиента и сотрудника компании;
- Оперативно предоставлять информацию о клиентах;
- Предоставлять клиенту компании оперативную информацию по текущим делам;

Для решения подобных задач требуется система, сочетающая в себе все вышеуказанные критерии. По версии интернет портала CMSmagazine.ru наиболее востребованным продуктом на рынке корпоративных порталов с большим функционалом является Битрикс24 [1]. Битрикс24 позволяет:

- фиксировать и анализировать результаты работы подчиненных;
- управлять взаимоотношениями с клиентами;
- контролировать выполнение бизнес-процессов;
- обладает удобным и интуитивно понятным интерфейсом;
- рационально использовать и учитывать рабочее время каждого сотрудника [2];

Таким образом, Битрикс24 соответствует всем вышеуказанным критериям, необходимым для внедрения в компанию, специализирующуюся на предоставлении аджастерских услуг.

### ***Библиографический список:***

1. URL: <http://www.ratingruneta.ru/cms/corporative/> - Рейтинг CMS для разработки корпоративных сайтов. Дата обращения 15.03.2017.
2. URL: <https://www.bitrix24.com/features/> - Битрикс24 — внутренний портал компании с привычными рабочими инструментами в социальном формате. Дата обращения 15.03.2017.

## РАЗРАБОТКА БОРТОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

*Ассылов Е.С*

*Научный руководитель: Климанов В.П - д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Появление сложных вычислительных систем явилось следствием возрастания количества к сложности электронного оборудования, а также решаемых задач, реализовать которые на одной бортовой вычислительной машине не представляется возможным.

Бортовая вычислительная система (БВС) представляет совокупность информационно взаимосвязанных и согласованно действующих аппаратно-программных средств передачи, хранения и переработки информации.

Модульная конструкция БВС, определенное дублирование программного обеспечения и оборудования, а также одновременная работа всех информационных систем позволит выполнить поставленную задачу даже при выходе из строя части информационных систем. Кроме того, раздельная конструкция позволяет легко изменять конфигурацию комплекса, то есть делать его менее сложным и дорогим или добавлять некоторые новые информационные системы при необходимости.

Большинство задач, решаемых БВС, используют стандартный набор математических функций - базовых алгоритмов. В различных режимах работы бортового комплекса применяются практически идентичные алгоритмы обработки информации, причем число их может быть достаточно большим. Поэтому для удовлетворения всем требованиям к БИВС необходимо формирование ядра, инвариантного к режимам функционирования комплекса.

При должной оптимизации решения типовых задач это ядро может использоваться для бортовых комплексов различного назначения. Это ядро должно обладать возможностью перестраивать свою структуру в зависимости от решаемых задач, состав и сложность которых для БИВС различных классов существенно различаются.

Определяющими критериями при этом следует считать:

- высокую функциональную совместимость и взаимозаменяемость бортового оборудования
- низкие сроки разработки и стоимость всех элементов жизненного цикла БВС;
- высокую эффективную производительность БВС при жестких ограничениях на массогабаритные и энергетические характеристики;
- высокую скорость передачи данных и цифровых сигналов;
- высокий уровень толерантности и надежности вычислительных средств;
- унификацию архитектуры программного обеспечения и программных интерфейсов;
- технологическую независимость и высокий уровень модернизационной способности БВС.

### ***Библиографический список:***

1. Инструментальные средства информационной поддержки разработки комплексов бортового оборудования. Рогалев А. П., Никулин А. С, Павлова Н.В., Езкин А.А., Коркишко Ю. Ю., Петров В.Г., Сухоруков С. Я. // приборы и системы. Управление, контроль, диагностика № 8/2000. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. – М: изд-во «Научтехлитиздат».

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМОИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ (ПО МАТЕРИАЛАМ АНАЛИЗА И РАЗБОРА РАБОТ ЛЕВЕНЧУКА А.И.)

*Ахметова Л.М.*

*Научный руководитель: Рыбаков А.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»  
МГТУ «СТАНКИН»*

Рост масштабов производства, переход от создания простых объектов к созданию сложных систем, смещение центра деятельности инженеров с производства в сферу услуг привел к усложнению организации человеческой деятельности. По этим причинам на рынке труда возникла потребность в наличии специалистов, обладающих системноинженерным мышлением. Задачи, решаемые с применением системноинженерного мышления, приведены на рисунке.



Системный инженер на основе своих знаний, мыслительных процессов и современных тенденций призван участвовать в разработке сложных, высокопроизводительных и эффективных систем, координируя работы многодисциплинарной команды исполнителей. Кроме этого, он учитывает в ходе реализации и эксплуатации всевозможные риски сбой проекта и синтезирует различные части самой системы.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

*Ашурова Ф.В.*

*Научный руководитель: Позднеев Б.М. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В статье рассмотрены основные проблемы при использовании нормативно-справочной информации (НСИ) в промышленном предприятии. Представлено решение «1С:MDM Управление нормативно-справочной информацией» разработанное на отечественной платформе 1С:Предприятие 8, как результат анализа современных систем управления нормативно-справочной информацией в предприятии.

Организация единой для промышленного предприятия системы управления нормативно-справочной информацией входит к числу задач, без решения которых осуществлять контроль производственных процессов и обеспечить качество производимой продукции не возможно. При помощи НСИ классифицируются и описываются данные необходимые для выполнения бизнес-процессов, а так же регламентируются деятельность промышленного предприятия[1,2].

В настоящее время крупные государственные и коммерческие промышленные предприятия обладают сложной и распределенной структурой. Типичная ситуация, когда в центральном офисе и в филиалах применяется разные НСИ, классификаторы и регламенты не связанные друг с другом. В реальности это значит, что крайне затруднен обмен данными между отдельными подразделениями, интеграция данных между разными информационными системами в предприятии. Информационные системы фактически «не понимают» друг друга, так как зачастую оперируют различными названиями для одних и тех же объектов. В результате этого возникает не согласованность действий при выполнении общих для них производственных и бизнес процессов, а это за собой влечет значительные временные и финансовые затраты[2].

Проведя сравнительные анализы между существующими системами по НСИ, выбран отечественный программный продукт «1С:MDM Управление нормативно-справочной информацией», разработанный на платформе 1С:Предприятие 8. Данная система позволяет построить единую систему ведения нормативно-справочной информации в производственном предприятии и поддерживает полный цикл работ по переносу объектов НСИ производственных и учетных систем в единую систему НСИ (ЕС НСИ). Ключевым преимуществом указанного программного продукта является возможность интеграции с другими системами по управлению производством и предприятием (MES, ERP и т.д.).

Применение единой системы управления нормативно-справочной информацией способствует созданию единого информационного пространства на предприятии. Появляется возможность согласованной работы всех структур предприятия и оперативного обмена данными между различными информационными системами.

### ***Библиографический список:***

1. Власов М.Г. Понятие НСИ и ее место в системе управления // 1С Консалтинг. Практика управления. М., 2012. С. 224–228.
2. Создание единой системы управления нормативно-справочной информацией: подходы, технологии, этапы и результаты: <https://www.epam-group.ru/about/news-and-events/in-the-news/2009/sozdanie-edinoj-sistemy-upravleniya-normativno-spravochnoy-informaciy-podhody-tehnologii-etapy-i-rezultaty>.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СРЕДЕ 1С**

*Бабададе Р.Р.*

*Научный руководитель: Позднеев Б.М. – директор «ИИСТ», д.т.н., проф.  
Кафедра «ИС» МГТУ «СТАНКИН»*

С наступлением информационной эры, человечество получило возможность мгновенно принимать и передавать информацию, получать доступ к любым знаниям.

Избыток данных приводит к замедлению скорости реакции и отклика, так как требует больше временных затрат для обработки информации. Для решения этой проблемы и повышения качества управления процессами, создаются специальные программы и подсистемы. Они позволяют упорядочить информацию по разным разнообразным критериям, уместным в данной ситуации, и в соответствии с международными стандартами.

Выбор в пользу программных продуктов 1С обусловлен его широким функционалом и возможностью доработки под конкретную специфику предприятия. На сегодняшний момент существует огромное количество специализированной продукции, как и от «1С», так и от фирм партнеров.

Совместное решение фирмы «1С» и компании AXELOT «1С: MDM Управление нормативно-справочной информацией» относится к классу систем управления мастер-данными (Master Data Management, MDM) и предназначено для построения единых систем нормативно-справочной информации и нормативно-технической документации корпоративного уровня в организациях уровня с разветвленной филиальной структурой или неоднородным информационным ландшафтом. Программный продукт представляет возможности управления процессом ведения нормативно-справочной информации и обеспечивает функции интеграции нормативно-справочной информации между различными учетными и информационными системами.

Нормативно-справочная информация – это информационный ресурс, формируемый внутри предприятия и содержащий стандарты, правила, положения и прочую информацию, нормирующую и систематизирующую деятельность организации [1].

Развитие подсистемы нормативно-справочной информации является основой современного менеджмента стандартов, инструментов и методов менеджмента.

Повышение эффективности функционирования систем автоматизации управления процессами организации не возможно без развития информационного обеспечения. В этой связи актуальной задачей развития является разработка средств информационной поддержки система автоматизации управления процессами организации на основе интероперабельной IT-платформе «1С: Предприятие 8.3», а в частности флагманского решения «1С:ERP 2.0» обеспечивающую взаимодействие между различными средствами автоматизации (ERP, ERP II, MRP, MRP II, MES).

### ***Библиографический список:***

1. Власов М.Г. Понятие НСИ и ее место в системе управления // 1С Консалтинг. Практика управления. М., 2012. С. 224–228.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ И АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ**

***Бабенко Е.В.***

***Научный руководитель: Позднеев Б.М. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»***

В докладе представлены результаты разработки процессного подхода, функциональных моделей и методики разработки и анализа результатов электронного тестирования знаний обучающихся.

Актуальность работы обусловлена необходимостью индустриального развития электронного обучения и обеспечение качества на всех этапах образовательной деятельности, от замысла новой образовательной программы до контроля результатов обучения на всех этапах ее реализации.

В рамках данной работы выполнено проектирование подсистемы электронного тестирования, которое включает в себя следующие основные функциональные блоки: разработка тестового задания, составление электронного теста, верификация и апробация электронного теста. Также разработаны функциональные модели основных процессов эталонной структуры для описания подходов к качеству применимых относительно электронного тестирования в соответствии с требованиями национальных стандартов (ГОСТ Р 53625-2009 (ИСО/МЭК 19796-1:2005) «Информационная технология. Обучение, образование и подготовка. Менеджмент качества, обеспечение качества и метрики. Часть 1. Общий подход», ГОСТ Р 53723- 2009 «Информационные технологии. Руководство по применению ГОСТ Р 53625- 2009 (ИСО/МЭК 19796-1: 2005)») и международного стандарта (ISO/IEC DIS 40180 «Information technology - Learning, education and training - Quality for learning, education and training - Fundamentals and reference framework»).

Процесс создания тестовых заданий является неотъемлемой частью разработки образовательных программ, электронных учебно-методических комплексов и фондов оценочных средств по соответствующим дисциплинам. Разработанные функциональные модели и предлагаемые методики предусматривают поэтапную апробацию и доработку электронных тестов в процессе их применения в образовательной деятельности.

На основе анализа отечественных и зарубежных программных средств для создания электронных тестов (1С: Электронное обучение. Конструктор курсов, Moodle, КАДИС) обосновано применение широко распространенного отечественного продукта 1С: Электронное обучение. Конструктор курсов. Основным преимуществом его применения является универсальность платформы и интероперабельность с цельным применением для сферы образования.

Апробация электронного тестирования с использованием данной платформы проведена на кафедре информационных систем ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» для обучаемых по образовательной программе бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

По материалам исследования опубликовано 3 печатные работы (без соавторов), одна из которых вошла в сборник докладов конференции «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса».

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

***Байбазаров Г.М***

***Научный руководитель: Сосёнушкин С.Е.– к.т.н., доцент***

***Кафедра Информационных Систем МГТУ «СТАНКИН»***

Во все времена образовательный процесс сопровождался выделением большого количества сопутствующих данных, на основе которых можно принимать эффективные решения. До века компьютеризации и информатизации автоматизация сбора, хранения и анализа таких сведений была невозможной. В наше время, вследствие роста применения информационных технологий в образовании стало возможным использование различных методов автоматизации для выявления новых, скрытых, взаимосвязей в данных. В настоящее время системы электронного обучения накапливают огромное количество данных, которые имеют отношение к образовательному процессу. И поэтому крайне актуальным становится вопрос обработки этих данных и возможности извлечения из них новых знаний. Для сбора такой информации используются методы интеллектуального анализа данных в образовании. Интеллектуальный анализ является совокупностью методов нахождения в данных ранее неизвестных знаний, которые могут быть использованы для принятия решений.

Для преподавателя такие знания как выявление некорректно составленных вопросов, выявление недобросовестных обучающихся, прогнозирование успеваемости обучающихся, выявление труднопонимаемых тем, влияния возможностей системы электронного при тестировании и анкетировании на результаты обучающихся, влияния окружения системы электронного обучения на результаты учебного процесс, зависимости вида вопроса в тестировании на результат могут помочь для эффективного принятия решения.

В МГТУ “Станкин” используется система электронного обучения moodle. В среде moodle для преподавателя отсутствуют возможности интеллектуальной аналитики и удобного инструментария мониторинга процессов, происходящих в системе. Для решения этой задачи в систему электронного обучения moodle был добавлен модуль IntelliBoard. Для преподавателя модуль добавляет в систему некоторые возможности интеллектуального анализа: отслеживания успеваемости обучающихся, прогнозирования успеваемости обучающихся, отчеты в различных временных периодах и анализа тестовых заданий. Помимо возможностей анализа, модуль добавляет и сводит в единую панель средства мониторинга системы. Данные средства мониторинга помогут выявить некорректную работу системы на различных устройствах и помогут администратору быстрее локализовать ошибку. Результаты анализа и мониторинга модуль выводит в отчетах. Отчет может содержать такую информацию как активность обучающихся за определённый период времени, количество пройденных обучающимся тестов и т.п. Отчеты могут быть представлены в различных популярных форматах.

В ходе проделанной работы в систему электронного обучения были добавлены инструменты интеллектуального анализа данных и мониторинга системы. Функции анализа могут помочь преподавателю в выборе правильной стратегии обучения. Добавленные инструменты мониторинга системы упрощают работу администратора.

### ***Библиографический список:***

1. *Learning and Academic Analytics* [Электронный ресурс] June 27, 201 – режим доступа : <http://www.learninganalytics.net>, свободный. – Загл. с экрана.

## **ОБОСНОВАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ И РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ УНИВЕРСИТЕТОМ**

*Байкова Е.А.*

*Научный руководитель: Позднеев Б.М. – д.т.н., профессор*

*Кафедра «Информационных систем» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Использование современных технологий в образовании – реальная движущая сила постоянного улучшения качества образования. Большинство образовательных учреждений высшего образования используют системы электронного обучения для студентов, обучающихся дистанционно, а также обучающихся очно по основным и дополнительным образовательным программам, ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» не исключение.

Выбор оптимальной архитектуры информационной системы управления университетом является одной из важнейших задач проектирования электронной информационно-образовательной среды, которая объединит в себе информационные образовательные ресурсы, средства обучения и управления образовательным процессом.

В докладе рассмотрено применение процессного подхода к подбору средств информационной поддержки управления электронным университетом на базе программного продукта "1С: Университет ПРОФ", который представляет собой решение для автоматизации управленческой деятельности в учреждениях высшего профессионального образования. Проанализировав возможности фирмы 1С для информационного обеспечения образовательного процесса, была рассмотрена возможность интеграции программного продукта "1С: Электронное обучение. Конструктор курсов" в качестве альтернативы ныне действующей системе в Moodle для повышения эффективности и возможности контроля за образовательным процессом непосредственно из основной части автоматизированной системы.

Будет разработана тестовая конфигурация автоматизированной системы для реализации интеграции выбранного решения, а также сделаны выводы о целесообразности изменений в пользу данной конфигурации.

### ***Библиографический список***

1. Свиридов, О. Процессный подход в управлении образовательными системами // Российское предпринимательство. – 2006. – № 12 (84) – С. 139–142.
2. Селиванцев, О., Сутягин, М. Информационная поддержка применения стандартов в области электронного обучения // Открытое образование. – 2015. – №1/2015. – С. 50–54.

## РАЗРАБОТКА ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

**Бельченко Ф.М.**

**Научный руководитель: Сосенушкин С.Е. - к.т.н., доцент**

**Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»**

В научной работе проводится разработка системы обучения операторов промышленных и мобильных роботов с манипулятором. Данная работа проводится по заказу Главного научно-исследовательского испытательного центра робототехники Министерства обороны РФ. Для обучения разрабатывается тренажер-манипулятор.

В теоретической части проводятся обзор и исследование существующих программ обучения операторов роботов различных назначений. Рассматриваются средства обучения организаций KUKA, FANUK, ABB и АТЦ ИТУЦР. Изучаются зарубежные и российские стандарты в области промышленной робототехники. В частности, стандарты принятые международной организацией по стандартизации (ISO), разработанные техническим комитетом ТС 299 (Робототехника). Описание тренажера и понятия, используемые в научной работе, соответствуют стандартам ISO 9283:1998/ГОСТ Р 60.3.3.1-2016 (Роботы промышленные манипуляционные. Рабочие характеристики и соответствующие методы тестирования) и ГОСТ Р ИСО 8373-2014 (Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения).

В практической части проводится разработка робототехнической системы, используемой для обучения операторов промышленных и мобильных роботов. Работа состоит из нескольких этапов.

На первом этапе созданы чертежи общего вида и произведена сборка прототипа манипулятора. Движения звеньев конструкции осуществляется сервоприводами MG996.

Следующий этап- подготовка и программирование системы управления на базе микроконтроллера PIC32MX795F512H. Данный микроконтроллер построен на базе архитектуры PIC32 с ядром MIPS. Такое же ядро используется в российских процессорах Baikal-T1. Это позволит в дальнейшем упростить перенос программного обеспечения на отечественное оборудование. В ходе данного этапа осуществляется программирование периферии микроконтроллера, а именно: порты ввода-вывода, таймеры, USART, I2C и т.д. Для программирования используется язык СИ в среде MPLAB X фирмы Microchip.

В будущем планируется запрограммировать тренажер для работы в мировой системе координат. Будет проведен подбор команд управления с учетом реальных примеров промышленных языков программирования. На основе полученных результатов будет произведено исследование возможностей тренажера, как средства обучения операторов.

### ***Библиографический список:***

1. Юревич Е. И. Основы робототехники. 3-е изд. – БВХ-Петербург, 2010. – 360 с.
2. PIC32MX Family Reference Manual. Microchip. 2008.
3. Morgan Quigley, Eric Berger and Andrew Y. Ng. STAIR : Hardware and Software Architecture. Computer Science Department Stanford University.

## ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

*Белякова Д.И., Козлова М.И.*

*Научный руководитель: Волкова О.Р. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационных систем» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Согласно ГОСТ 20911-89 **техническая диагностика** определяется как область знаний, охватывающая теорию, методы и средства определения технического состояния объектов. Под объектом диагностирования понимается объект, состояние которого определяется в процессе диагностики.

При проведении технического диагностирования объекта преследуются следующие цели:

- Проверка исправности - позволяет выявить, содержит ли объект дефектные компоненты, а их монтаж, ошибки на производстве;
- Проверка работоспособности – производит оценку способности объекта выполнять все функции, предусмотренные его алгоритмом работы;
- Проверка функционирования - следит за тем, не появились ли неисправности, нарушающие работу в данное время[1,2].

Основной задачей технического диагностирования является обеспечение безопасности, функциональной надёжности и эффективности работы технического объекта, а также сокращение затрат на его техническое обслуживание и уменьшение потерь от простоев в результате отказов и преждевременных выводов в ремонт.

Техническому диагностированию подвергается колоссальное количество объектов различного назначения, обладающих сложной структурой. Соответственно в каждой отрасли промышленности используют свои системы технического диагностирования, ориентированные непосредственно на конкретный объект. Т.е. испытания технических систем в целом производятся для узкоспециализированных типов объектов с применением тестовых воздействий, ориентированных на эти объекты. При этом отсутствует единая платформа для обеспечения эффективной технологии испытаний.

Решение задач оперативной диагностики и прогнозирования поведения технологических систем достигается путем создания системы, основанной на единой теоретической вычислительной платформе в виде рядов Вольтерра-Винера [3,4] применительно ко временной и частотной областям, позволяет решать принципиально новые задачи повышения эффективности испытаний и оперативной диагностики.

В качестве естественно появляющихся задач следует выделить:

- разработка архитектуры интеллектуальной системы оперативной диагностики;
- разработка системы поддержки принятия решений задач интеллектуальной системы оперативной диагностики;
- формирование единой вычислительной платформы для реализации задач моделирования случайных факторов в производственных и технологических системах.

### *Библиографический список*

1. Пархоменко, П.П. Основы технической диагностики/ П.П. Пархоменко. – М: Энергия, 1976. - 464 с.
2. Биргер, И.А. Техническая диагностика/ И.А. Биргер. – М., 1978. – 240 с.
3. Волкова О.Р., Решетников П.В. «Интеллектуальная система оперативной диагностики, идентификации и моделирования технических систем на основе временных рядов», Вестник МГТУ «СТАНКИН». Научный рецензируемый журнал. М.: МГТУ «СТАНКИН», №1 том 2 (19), 2012, С.100-103.
4. Волкова О.Р., Досько С.И., Киренков В.В «Оперативная диагностика технических систем на основе внешнего описания», Контроль. Диагностика. М.: изд. Спектр, 2012. № 12. С. 61–65.

## МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Бледных Н.Н.*

*Научный руководитель: Голубятников И.В. – д.т.н., профессор*

*Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Интеллектуальные информационные системы (ИИС) - взаимосвязанные совокупности средств и методов, имеющие возможность хранения, обработки и выдачи информации, а также самостоятельной регулировки своих параметров в зависимости от состояния внешних факторов (исходных данных) и особенностей поставленной задачи.

Интеллектуальные информационные системы являются результатом развития стандартных информационных систем. Они содержат в себе технологии с высоким уровнем автоматизации процессов подготовки информации для принятия решений и анализ вариантов принятия решений, на основе полученных информационной системой данных. Интеллектуальные информационные системы наиболее эффективно проявляются при решении слабо структурированных задач, в которых может отсутствовать точная формализация, в которой, например, помимо экономических показателей могут учитываться слабо формализуемые факторы — политические и социальные.

Системы реинжиниринга бизнес-процессов показали возможность упорядочения информационных потоков и совершенствования структуры предприятия при внедрении интеллектуальных информационных технологий, помогли освоить методологию разработки интеллектуальной информационной модели предприятия. ИИС предприятия обеспечивают информационную поддержку всех производственных процессов и служб предприятия.

Целью разработки ИИС является обеспечение возможности диагностики состояния предприятия, положительного воздействия на внутренние процессы в антикризисном управлении, обеспечения выбора рациональных решений по стратегии развития.

Благодаря наличию средств естественно-языкового интерфейса многих ИИС появляется возможность непосредственного применения данных систем пользователем, не владеющим языками программирования, в качестве средств поддержки процессов анализа, оценки и принятия решений.

### *Библиографический список:*

1. С.И. Макаренко. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / Ставрополь СФ МГГУ им. М. А. Шолохова 2009.
2. Интеллектуальные информационные системы и технологии: Монография / Научно-инновационный центр. Красноярск, 2015.
3. А.Н. Козлов. Интеллектуальные информационные системы: Учебник / Пермь, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013.

## РАЗРАБОТКА ДУБЛИРУЮЩЕГО СЕРВЕРА МЕЖВЛАНОВОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ROUTER-ON-A-STICK

*Блохин М.С.*

*Научный руководитель: Левин М.В. – ст. преп.*

*Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Доклад построен на основе анализа необходимости создания дублирующего сервера для резервирования узких мест корпоративной информационно-телекоммуникационной сети. Также, в ходе анализа будет рассмотрена предполагаемая структура аппаратной и программной реализации сервера.

Резервирование узких мест является важной задачей для сетей, в которых работа всей сети зависит лишь от одного сервера. В случае выхода из строя оборудования, парализуется работа компонентов всей сети. Добавление в корпоративную сеть дублирующего сервера в горячем резерве позволит избежать проблем при выходе из строя основного сервера. Запасной сервер возьмет на себя функции основного сервера и позволит поддерживать работоспособность сети на должном уровне в течение того времени, которое потребуется на ремонт магистрального сервера.

Резервный сервер будет обеспечивать должный баланс между отказоустойчивостью и производительностью на аппаратном обеспечении, резерва производительности которого будет хватать для обеспечения работоспособности сети в полной мере. Технология создания сервера позволит маршрутизировать трафик и создавать виртуальные интерфейсы для дальнейшего расширения сети университета. Технология Router-on-a-Stick может быть крайне полезна в том случае, если маршрутизатор ограничен малым числом физических сетевых интерфейсов, но возникает необходимость подключить большее число клиентов или оборудования. На базе этой технологии можно создать на физическом интерфейсе множество логических виртуальных интерфейсов и распределить между ними трафик внутри сети. При проектировании будет разработан комплекс функциональных моделей и моделей потоков данных для сервера.

Данный вспомогательный сервер можно будет внедрить в информационно-телекоммуникационную сеть МГТУ «СТАНКИН» после ряда проверок, установки требующегося для работы ПО и настройки сетевых маршрутов.

### ***Библиографический список:***

1. Статья «Архитектура Router-on-a-Stick в сети передачи данных» [Электронный ресурс]:URL: <https://habrahabr.ru/post/138573/> (Дата обращения: 15.03.2017).
2. Статья «Маршрутизация между VLAN's» [Электронный ресурс]:URL: <http://www.netconfig.org/routing/864/> (Дата обращения: 15.03.2017).
3. Статья «One-armed router» [Электронный ресурс]:URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/One-armed\\_router](https://en.wikipedia.org/wiki/One-armed_router) (Дата обращения: 15.03.2017).

## **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕСТИРОВАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*Бровкин А.А.*

*Научный руководитель: Сосёнушкин С.Е. – к.т.н. доцент*

*Кафедра Информационных Систем МГТУ «СТАНКИН»*

Информационные технологии развиваются с каждым днем. На сегодняшний день сложно представить жизнь без этого. Исключением не является и образование. Во многих странах вузы постепенно внедряют системы электронного образования, которые за время своей работы накапливают большое количество данных, требующих анализа и выявления новых знаний. Для получения этих знаний используется образовательная аналитика - направление исследований, основанное на компьютерном сборе, анализе и представлении данных об учащихся и их действиях с целью понимания и оптимизации учебного процесса и той среды, где этот процесс происходит. Такой подход позволяет усовершенствовать образовательный процесс, сделать наиболее удобной работу преподавателя, подобрать наиболее индивидуальный подход к каждому обучающемуся и прочее.

Изучение той или иной дисциплины в рамках обучения завершается проверкой знаний обучающихся. В электронном образовании проверкой является тестирование. Анализ результатов тестирования на основе образовательной аналитики позволяет наиболее детально увидеть информацию, как по конкретному обучающемуся, так и по ситуации в целом. Информация о том, кто проходил тестирование, сколько времени было затрачено по конкретному вопросу и тесту в целом, каковы оценки тестирования, как личные, так и средние среди всех обучающихся по тем или иным дисциплинам, где допускается наибольшее количество ошибок, что помогает обучающимся и преподавателям сделать шаг к улучшению образовательного процесса, повторить материал по проблемной теме или перестроить курс, если количество ошибок было допущено большим количеством обучающихся - все это лишь малая часть возможностей аналитической обработки.

Данная система довольно активно используется во многих вузах с электронным образованием. Исключением не является и МГТУ «СТАНКИН». Данная работа построена на примере электронно-образовательной среды нашего вуза, где возможности аналитической обработки данных были опробованы на основе теста по курсу «Информационно-коммуникационные сети», благодаря подключенному модулю «IntelliBoard».

В ходе работы были выявлены следующие данные:

- Максимальная, минимальная и средняя оценка за тестирование;
- Время, затраченное обучающимся на выполнение каждого вопроса и теста в целом;
- Результаты ответов по каждому вопросу тестирования;
- Временной период прохождения тестирования.

### ***Библиографический список:***

1. Learning and Academic Analytics [Электронный ресурс] June 27, 201 – режим доступа : <http://www.learninganalytics.net>, свободный. –Загл. с экрана.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ КОНТРОЛЯ СООТВЕТСТВИЯ БАЗЫ ДАННЫХ И SQL-РЕПОЗИТОРИЯ

*Войтенко В.З.*

*Научный руководитель: Левченко А.Н. – преподаватель*

*Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Стремительный рост информации и информационных потоков ускорили темпы внедрения в различные сферы деятельности человека последних достижений в области информационных технологий. Необходимость хранить и оперативно перерабатывать большие объемы информации, обмениваться ею привели к созданию информационных систем.

Основой информационной системы является база данных (БД), представляющая собой совокупность сведений о конкретных объектах какой-либо предметной области. Система управления базами данных (СУБД) осуществляет доступ к данным, позволяет создавать базы данных и манипулировать сведениями из них посредством специального языка структурированных запросов – SQL (structured query language), основной задачей которого является предоставление простого способа считывания и записи информации в базу данных [1].

Чтобы иметь возможность частично или полностью отменять локальные изменения базы данных, сделанные в прошлом, восстанавливать её любую версию используют репозитории, предоставляющие намного больше преимуществ по сравнению с просто резервным копированием файлов. В то же время зачастую в SQL-репозиториях хранятся не самые актуальные версии методов, которые объявлены в базе данных, либо они и вовсе отсутствуют. В связи с этим возникла необходимость разработать программу, позволяющую проводить контроль соответствия базы данных и SQL-репозитория. Разработку данной программы было решено проводить в два этапа.

На первом этапе происходит сравнение объявления функции (имени функции и типов аргументов) из репозитория с объявленными функциями в базе данных. Такое сравнение необходимо для всех функций из базы данных и репозитория. По итогам этой проверки выводится статистика, какие функции найдены и в базе данных, и в репозитории, а какие не найдены в базе данных или репозитории. С учётом результатов первого этапа на втором этапе происходит сравнение тел функций в базе данных и в репозитории, и выводится информация о расхождениях.

В ходе выполнения работы был проведён сравнительный анализ систем управления базами данных и обоснован выбор в пользу PostgreSQL как одной из самых доступных и достаточно мощной СУБД. Данная СУБД больше других соответствует требованиям международного стандарта ISO/IEC 9075:2016 на язык структурированных запросов SQL, а также имеет ряд собственных преимуществ, которые выделяют ее на фоне конкурентов [2, 3]. В качестве языка программирования был выбран Python как лаконичный и простой инструмент программирования [4]. Использование PostgreSQL и Python позволят решить задачу разработки программы контроля соответствия функций, хранящихся в БД и SQL-репозитории.

### ***Библиографический список:***

1. Крэнке Д. Теория и практика построения баз данных. – СПб.: Питер, 2005. – 864 с.
2. ISO/IEC 9075-1:2016 «Information technology – Database languages – SQL – Part 1: Framework (SQL/Framework)».
3. PostgreSQL: About. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.postgresql.org/about/>
4. About Python. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.python.org/about/>

## ИНСТРУМЕНТАРИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДОСТУПНЫЕ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

*Вознесенский М.А.*

*Научный руководитель: Позднеев Б.М. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время, как правило, словосочетание «компьютерная программа» ассоциируется с графическим окном и набором графических символов в нём, но на самом деле компьютерная программа – это набор структурировано расположенных команд, предназначенных для исполнения компьютером и позволяющих ему выполнить поставленную задачу.

Графическое приложения – это набор графических компонентов, обеспечивающих выполнение соответствующих команд, то есть как раз то, что чаще подразумевают под компьютерной программой.

Здесь встаёт главный вопрос перед программистом: как обычную программу представить в виде графического приложения? Существует большое количество разнообразных библиотек по созданию визуальных компонентов, но у каждой из них есть свои особенности, которые необходимо учитывать.

Язык программирования Python динамично развивающийся язык и в настоящее время под него есть достаточное количество инструментариев по разработке графических приложений. Благодаря его простому и читабельному синтаксису он отлично подходит для написания больших и сложных приложений.

### ***Библиографический список:***

1. Майкл Доусон. Програмируем на Python. — СПб.: Питер, 2014. — 416 с. — 1000 экз — ISBN 978-5-496-01071-9.
2. Дронов В.А, Прохоренко Н. А. Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 832 с. — 1000 экз. — ISBN: 978-5-9775-3648-6.

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССОВ РАЗРАБОТКИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Горностаева Е.И.*

*Научный руководитель: Позднеев Б.М. – д.т.н., профессор*

*Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Требования федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования нового поколения (ФГОС 3+) регламентируют практико-ориентированную разработку образовательных программ на основе профессиональных стандартов. В связи с этим к разработке образовательных программ привлекаются работодатели, с которыми сотрудники образовательных организаций рассматривают предполагаемые результаты освоения образовательных программ. Совместная разработка требует согласованных действий, которые возможно проводить в единой системе, позволяющей оперативно принимать решения и вносить изменения в ранее утвержденные разделы.

Наиболее трудоёмким процессом разработки является формирование приложений к образовательной программе. Он включает в себя формирование карт компетенций выпускника, формирование учебного плана и графика, компоновку рабочих программ, разработку форм для программ практик и государственной итоговой аттестации, и в итоге размещение рецензий работодателей.

Для основного приложения - карт компетенций выпускника необходимо соотнесение общепрофессиональных и профессиональных компетенций ФГОСов с обобщенными трудовыми функциями и трудовыми функциями профессиональных стандартов. Информационная поддержка заключается в обеспечении автоматизированного составления разделов образовательной программы, для которых используются базы ФГОСов и профессиональных стандартов. Средства информационной поддержки разрабатываются на платформе «1С:Предприятие 8.3», позволяющей создавать многокомпонентные документы и содержащей необходимые структуры объектов, таких как справочники, перечисления и константы для хранения баз данных ФГОСов 3+ и профессиональных стандартов [1]. Механизмы платформы «1С:Предприятие 8.3» предоставляют инструменты внешних обработок для заполнения справочников и табличных частей документов из таблиц в формате .xls, что значительно сокращает время на перенос информации из ФГОСов и профессиональных стандартов.

### ***Библиографический список:***

1. Горностаева Е.И. Проектирование информационно-программных средств для разработки образовательных программ на основе процессного подхода. Материалы студенческой научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии (АИТ-2016)». Сборник тезисов. – М: МГТУ «СТАНКИН», 2016.

## **ЗАДАЧИ И ЭТАПЫ ПРЕДПРОЕКТНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

*Дубовская Н.А.*

*Научный руководитель: Рыбаков А.В. - к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Обследование предметной области и изучение класса решаемой задачи является важным и определяющим этапом проектирования информационных систем поддержки принятия решений. При правильном подходе обследование позволяет сократить эксплуатационные расходы и время на исправление ошибок, обнаруживаемых после сдачи системы [1].

Предпроектное обследование обычно состоит из трех этапов:

1. предварительное обследование – сбор сведений о процессе проектирования;
2. анализ сведений – описание и моделирование предметной области;
3. оценка эффективности и целесообразности ИТ-проекта.

На каждом этапе применяются различные методы исследования СППР [2].

Ценность будущей СППР призвана улучшить, изменить и/или автоматизировать решение задач конструкторско-технологической информатики.

Предмет исследования:

- система знаний, умений и навыков, используемых в ходе проектной деятельности по подготовке технологической оснастки «на заказ»;
- факторы внешней и внутренней среды, связанные с переходом от чертежей к трехмерному моделированию и использованием большого объема нормативно – справочной информации;
- процессы, происходящие в ходе проектирования технологической оснастки и оценка возможности их автоматизации.

Объект исследования автоматизация информационной поддержки процесса проектирования технологической оснастки в компьютерной среде.

Задачи:

- предварительное выявление требований к будущей системе;
- определение архитектуры бизнес – решения;
- определение перечня целевых функций в ходе проектной деятельности;
- анализ распределения функций по подразделениям и сотрудникам;
- выявление функциональных взаимодействий и информационных потоков в ходе проектной деятельности;
- анализ существующих средств автоматизации проектной деятельности.

### ***Библиографический список:***

1. Рыбаков А.В., Евдокимов С.А., Краснов А.А. Создание системы автоматизированной поддержки информационных решений при проектировании технологической оснастки. – М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2013. – 162 с.
2. Корчак С.Н., Кошин А.А., Ракович А.Г., Сеницын Б.И. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. – М.: Машиностроение, 1988. – 352 с.
3. Инюшкина О.Г. Проектирование информационных систем (на примере методов структурного системного анализа). – Екатеринбург: Форт-Диалог Исеть, 2014.–240 с.

## СИСТЕМА СКВОЗНОЙ АНАЛИТИКИ, КАК ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

*Ибрянова Е.Д.*

*Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

На современном этапе информатизация деятельности организации приобретает все большие масштабы. Вопросы сборки и агрегирования разрозненной информации и данных в единые информационные ресурсы становятся все более актуальными для комплексной автоматизации бизнес-процессов. Постоянное совершенствование основных бизнес-процессов повышает эффективность компании и определяет ее конкурентоспособность: операционный менеджмент, взаимоотношения с клиентами, инновации. Автоматизация бизнес-процессов обеспечивается созданием такой информационной системы, при которой соблюдаются условия для эффективного управления различными видами деятельности компании [1]. Исследуя основные бизнес-процессы компании, делаем выводы что такая система должна объединять и совмещать в себе все рекламные каналы, информацию о расходах, о ключевом запросе, типе и названии рекламной кампании, рекламной площадке, информации о клиентах и возможности общения с ними из одной системы. Средствами решения подобных задач служат системы сквозной бизнес-аналитики с подключением различных каналов заявок и инструментов, а также сайтов компании [2].

Данная система решает множество проблем и задач компании:

- замещает другие системы и действия, объединяя множество процессов в одном месте;
- она облегчает стандартные, привычные действия, которые раньше делались менее удобно;
- все обращения клиентов с различных источников каналов заявок попадают в одну систему автоматически;
- общение с клиентами (отправка писем, звонки) проходит внутри системы;
- облегчает взаимодействие между руководителем и менеджерами;
- обеспечение получения полноценного печатного отчета, включающего таблицы, диаграммы и графики, карты, схемы и рисунки.
- гибкая система выстраивания KPI менеджеров, и отчетности.

Следовательно, внедрение системы бизнес-аналитики с подключением различных инструментов позволяет автоматизировать основные бизнес-процессы компании. На основе объединения каналов заявок и каналов связи с клиентами. Это позволяет существенно упростить работу всех сотрудников компании, предоставление аналитики и отчетов, по которым можно выстраивать стратегию данной компании.

### ***Библиографический список:***

1. Автоматизация бизнес-процессов. Необходимое условие для грамотного управления [*Электронный ресурс*]. - <http://www.mdi.ru/press-tsentr/articles/el-docs/>
2. Энциклопедия производственного менеджера [*Электронный ресурс*]. - <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/>

## РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ПОМЕХ НА ЛИНИЯХ СИНХРОНИЗАЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Ильин Е. А.*

*Научный руководитель: Позднеев Б. М. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационных систем» МГТУ «Станкин»*

Целью данной работы является проектирование и изготовление прототипа устройства, необходимого для проведения стендовых испытаний электронных вычислительных средств специального назначения в составе радиолокационной станции, которые находятся в стадии разработки и отладки, на воздействие несимметричных помех на дифференциальных линиях передачи тактовых импульсов синхронизации.

Конструктивно устройство имеет несколько входных и выходных разъемов для подключения высокоскоростных сигналов по стандарту LVDS (TIA/EIA-644), а также тестовые и отладочные разъемы для подключения к компьютеру. С помощью комплекта монтажных частей прибор подключается в разрыв исследуемым синхросигналом. В штатном режиме работы устройство коммутирует свои входы с соответствующими выходами, таким образом, синхросигналы от задающего генератора, не искажаясь, доходят до приемников исполнительных модулей РЛС. По команде со стороны управляющего компьютера с помощью специального программного обеспечения в тракт передачи можно «подмешать» помеховое воздействие с изменяемыми параметрами (количество «лишних» тактов, их длительность, период повторения и т.д.), моделируя, тем самым, реальное воздействие несимметричных помех в боевых условиях работы на тестируемое электронное оборудование.

При разработке была обеспечена электрическая совместимость сигналов по стандарту высокоскоростной дифференциальной передачи данных LVDS (TIA/EIA-644) подбором соответствующей компонентной базы. Разработаны структурная и электрическая принципиальная схемы для макетного образца, а также комплект печатных плат. Затем было осуществлено изготовление плат, монтаж электронных компонентов и прототип подлежал установке в корпус. После изготовления «железной» части была выполнена работа по написанию и отладке встраиваемого программного обеспечения и ПО для пользовательского компьютера.

После этого производилась серия экспериментов и проверок электрических параметров генерируемых сигналов и режимов работы устройства с помощью осциллографа по управляющим командам пользователя.

В результате принимается решение о возможности дальнейшего использования устройства в качестве управляемого формирователя помех для стендовых проверок некоторых блоков РЛС, чувствительных к стабильности импульсов задающего генератора, при необходимости дорабатываются их программно-аппаратные элементы, позволяя подготовить блок к приемо-сдаточным испытаниям.

### ***Библиографический список:***

1. Говард В. Джонсон, Мартин Грэхем. — Конструирование высокоскоростных цифровых устройств: начальный курс черной магии. – М.: Вильямс, 2015, 624 с.: ил.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Кадыкова Е. Ф.*

*Научный руководитель: Просви́ркин В. Н. – д.п.н., профессор  
Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Быстрый прогресс в области информационных технологий позволяет использовать компьютер в качестве эффективного средства обучения. Более широкие возможности по использованию компьютерных обучающих систем открылись благодаря Интернету. Именно благодаря «выходу» обучающих программ в Интернет появился термин e-Learning – «электронное обучение». Под электронным обучением понимается такая форма обучения, при которой обучаемые и преподаватель отдалены друг от друга в пространстве и при работе над учебным материалом используют сервисы Интернета. Под электронным обучением следует понимать такую организацию обучения, при которой обучаемый получает доступ к учебно-методическим материалам и консультациям преподавателя в любое время суток, семь дней в неделю и в том месте, где он находится. Актуальность использования электронного обучения в настоящее время уже не вызывает сомнений.

Применение дистанционного обучения дает целый ряд преимуществ, к которым обычно относят следующее:

- возможность комбинирования различных форм представления информации (текстовой, графической, анимации, видео, аудио);
- возможность адаптации курса к индивидуальным особенностям обучаемых;
- предоставление обучаемым права управлять размером и очередностью выдачи порций учебного материала;
- обеспечение технологической основы для гибкого взаимодействия между обучаемыми и преподавателями;

Из всего этого следует, что основными достоинствами электронного обучения являются: существенное расширение контингента обучающихся, доступность образовательного контента, возможность удобного и гибкого графика учебных занятий, широкий социальный запрос на эту форму обучения.

Целью работы является разработка системы электронного обучения для второго уровня обучения школы ГБОУ ЦО "Школа здоровья" № 1679 г. Москвы, позволяющей формировать и управлять данными обо всех пользователях системы, разграничивать права между пользователями, разрабатывать учебные курсы, организовывать учебный процесс на основе учебных планов, проводить промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

После тщательного анализа разных платформ электронного обучения была выбрана платформа 1С:Образование 5. Школа., соответствующая всем требованиям законодательства РФ, а также профессиональным и международным стандартам.

Объектом исследования является система электронного обучения.

Предметом исследования является система электронного обучения на основе платформы 1С: Образование 5. Школа.

### **Библиографический список:**

1. Захарова И.Г. 3-382 Информационные технологии в образовании — 8-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 208 с.
2. ООО «1С-Софт» 1С:Образование 5. Школа. Руководство пользователя, 2016. — 219 с.
3. ООО «1С-Софт» 1С:Образование 5. Школа. Методические рекомендации по использованию в образовательных учреждениях, 2016. 169 с.

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ КОМПЛЕКСНУЮ ЗАЩИТУ ДАННЫХ В СЕТЯХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Карпова Н.О.*

*Научный руководитель: Голубятников И.В. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Система обеспечения информационной безопасности (СОИБ) - комплексное решение, позволяющее определять актуальные угрозы и уязвимость информационной безопасности (ИБ) и надлежащим образом организовывать защиту.

Становление информационного общества связано с широким распространением персональных компьютеров, построением глобальной информационной Сети и подключения к ней большого числа пользователей. Эти достижения должны коренным образом изменить жизнь общества, выдвинув на передний план деятельность, связанную с производством, потреблением, трансляцией и хранением информации. Одной из наиболее серьезных проблем, затрудняющих применение информационных технологий, является обеспечение информационной безопасности.

Под информационной безопасностью подразумевается техника защиты информации от преднамеренного или случайного несанкционированного доступа и нанесения тем самым вреда нормальному процессу документооборота и обмена данными в системе, а также хищения, модификации и уничтожения информации. Другими словами, вопросы защиты информации и защиты информации в информационных системах решаются для того, чтобы изолировать нормально функционирующую информационную систему от несанкционированных управляющих воздействий и доступа посторонних лиц или программ к данным с целью хищения.

Целью информационно-аналитической системы является обеспечение доступа к ее данным в любое время для проведения требуемого анализа с высокой степенью наглядности и достоверности. В результате аналитики получают возможность самостоятельно, а не через программистов, извлекать необходимую им информацию при помощи достаточно простого и понятного интерфейса.

На основе содержащихся в хранилищах информационно-аналитической системы данных аналитики и руководители могут не только анализировать стратегические и оперативные (актуальные) данные, относящиеся к обеспечению безопасности объекта, но и решать задачи прогнозирования уровня безопасности с использованием математических моделей.

### ***Библиографический список:***

1. Белов В.С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применения: учебное пособие, руководство, практикум / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. — М., 2005. — 111 с.
2. Информационно-аналитическое обеспечение безопасности. Сергей Минаев (ген. дир. АО «Специальная Информационная Служба») | Источник: «Все о вашей безопасности».
3. Информационная безопасность. Учебное пособие. Ставрополь СФ МГГУ им. М. А. Шолохова 2009.

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРУКТУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

*Кизыма И.В*

*Научный руководитель: Бумарин Д.П – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационных Систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Повышение качества образования - одна из основных задач современного российского образования. Учебно-методический комплекс в процессе образования играет такую же роль, как и орудия труда в производстве. От уровня их развития и рациональной организации зависит эффективность обучения.

Разработка и использование учебно-методических комплексов в учебном процессе направлено на повышение эффективности подготовки специалистов. Это достигается путем внедрения прогрессивных форм, методов и средств обучения, использованием инновационных технологий, оптимизации учебного процесса и совершенствования всех его составных элементов. Все это способствует развитию учащихся. В современных условиях творческий потенциал выпускника должен быть на таком уровне, чтобы молодой специалист мог самостоятельно формулировать и решать проблемы производства и общества, быть готовым к дальнейшему самообразованию.

Учебно-методический комплекс, подготовленный на такой основе, в современных условиях стандартизации образования является важным средством методического обеспечения учебного процесса.

Основной подход при формировании пособия - создание взаимосвязи учебной и профессиональной деятельности.

Ключевые этапы создания пособия:

- выбор методов и технологий обучения
- выбор методов контроля знаний

Результатом первого этапа является удачное сочетание традиционных и новых методов обучения. Концепция структурного программирования представляет собой подход, позволяющий создавать сложные коллективные проекты. В рамках данной работы используется, как традиционная самостоятельная работа, так и концепция коллаборативного обучения, которая наиболее приемлема в работе над проектами. Это позволяет формировать у учащихся опыт коллективного создания программного обеспечения. Процесс обучения максимально приближен к реальным задачам. Для моделирования профессиональной деятельности используются сюжетные задачи.

Результатом второго этапа является фонд оценочных средств, который состоит из тестовых заданий для проверки усвоения материала. Тестирование один из наиболее эффективных методов контроля успеваемости. В МГТУ «Станкин» используется система электронного обучения moodle. В рамках данной системы реализованы тестовые задания для промежуточной аттестации. Тестовые задания затрагивают ранее пройденные темы, повышая процент усвоения материала.

Электронное учебно-методическое пособие, полученное в ходе данной работы, в конечном итоге положительно сказывается на качестве образования, повышает эффективность процесса обучения и уровень подготовки специалистов.

### ***Библиографический список:***

1. Фоминых И. В. Роль учебно-методического комплекса в обеспечении качества образования [Текст] // Теория и практика образования в современном мире. — СПб.: Заневская площадь, 2014. — С. 307-309.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ РАБОТЫ С КОНТЕКСТНОЙ РЕКЛАМОЙ**

**Коцюба К.Ю.**

**Научный руководитель: д.т.н., проф. Мышенков К.С.**

**Кафедра «Информационных систем» ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»**

Развитие информации в современном мире, привело к тому, что неотъемлемой частью жизни людей, стала реклама. Реклама присутствует во всём и повсюду. И отношение к рекламе у большинства людей негативное. Но представить мир без рекламы невозможно. И так как различного вида рекламы в интернете сейчас много, она удовлетворяет запросы только нескольких процентов людей.

Контекстная реклама отличается от обычной тем, что её смысл – удовлетворить потребности каждого человека. Назначение контекстной рекламы в том, чтобы по запросу пользователя по ключевым словам делать выдачу (объявления с разных сайтов, которые пользователи видят на странице поиска, например в Google или Yandex), если не напрямую соответствующую запросу, то максимально близкую к нему.

Проектирование программного средства – это процесс создания проекта ПС, который включает в себя анализ, архитектуру, план проекта и другие важные процессы проектирования. Главная задача при проектировании, понимать, какой именно функционал должно иметь программное средство, как с ним работать, и как оно будет выглядеть.

В данном проекте, программное средство будет совмещать в себе функции нескольких программных продуктов, которыми неудобно, а главное затратно по времени, пользоваться раздельно. Имея все функции для работы с контекстной рекламой под рукой, можно выполнить поставленную задачу примерно в два раза быстрее, чем пользуясь несколькими программными средствами, которые отличаются своей работоспособностью, отказоустойчивостью, а главное, что некоторые уже устарели.

Для создания объявлений в контекстной рекламе, обычно используют такие программы, как:

- XMind (Ментальные карты, майндмэппинг, mindmapping).
- Key Collector (парсинг – автоматизированный сбор ключевых слов для составления семантического ядра)
- Директ Коммандер (обработка объявлений, поиск повторений/ошибок)

Проанализировав основные функции данных программных продуктов и нескольких интернет ресурсов, таких как «PPC-Help» и «Wordstat.yandex.», можно спроектировать многофункциональное программное средство, которое позволит работать с контекстной рекламой быстро и без ошибок.

### ***Библиографический список:***

1. Мышенков К.С., Беляшов А.Н. Методологии, методы и модели для анализа и проектирования систем управления // Вестник МГТУ «Станкин». – 2013. – № 3 (26). – С. 76-82.
2. Коцюба К.Ю., Рыжов А.А. Проектирование программного средства для продвижения продаж продукции в интернете // По материалам XXII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (г. Белгород, 31 января 2017 г.).

## СТАНДАРТЫ И ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНО- КОНФИГУРИРУЕМЫХ СЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ВИРТУАЛИЗАЦИИ СЕТЕВЫХ ФУНКЦИЙ

*Круглова П.А.*

*Научный руководитель Сосенушкин С.Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

SDN&NFV (технологии программного конфигурирования сетей и виртуализация сетевых функций) всемирно известны и динамично развиваются. Наиболее приоритетными областями применения SDN&NFV являются высоконагруженные узлы связи, а именно сети сервис-провайдеров. Применение SDN&NFV сегодня непопулярно в крупных узлах связи, а в более мелких провайдерах зачастую неизвестно. Зачастую их владельцы не могут сопоставить затраты на проектирование и построение новой архитектуры с конечной выгодой от такого проекта.

Целью работы является выявление зависимости эффективности работы SDN-контроллеров от конфигурации серверного решения, на основании которой возможно суждение о целесообразности применения SDN&NFV в текущем проекте и необходимых для реализации затрат вычислительных мощностей.

Проектирование тестовых стендов и постановка эксперимента производится исходя из следующих факторов[1]:

- Политики логического деления сети не имеют существенного влияния на конечную пропускную способность;
- Основная область применения – высоконагруженные участки сетей;
- Выбор контроллера и грамотно написанные сетевые приложения – основополагающая составляющая успеха проекта.

Использование в проекте комбинации малоизученных, но перспективных технологий требует ещё большего внимания к стандартам, рекомендациям и успешным практикам, чем в обособленной реализации. В проекте используются открытые стандарты, протоколы и рекомендации.

OpenFlow v.1.3 [2]: -наиболее перспективный для работы с программными коммутаторами открытый стандарт технологии SDN. Поддерживает MPLS метки, per-flow счетчики, Provider Backbone Bridging (PBB) и ряд других трендовых функций.

Стандарты и рекомендации ETSI при построении платформ на базе NFV; NFV&SDN [3]:

- NFV Management and Orchestration (MANO);
- Open Source MANO (OSM);
- Report on SDN Usage in NFV Architectural Framework.

### ***Библиографический список:***

1. Сосенушкин, С.Е, Круглова, П.А. Адаптивное управление ресурсами информационно-телекоммуникационной сети на основе программного конфигурирования / С.Е. Сосенушкин, П.А. Круглова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук т.17. – №6(2). – 2015. – С. 479-484.
2. OpenFlow Switch Specification Version 1.3.5 (Wire Protocol 0x04) March 26, 2015 ONF TS-023 [Электронный ресурс] / 2015 — 10 марта 2017 г. – Режим доступа: <https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/onf-specifications/openflow/openflow-switch-v1.3.5.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Шалагинов А.В. SDN и NFV: облачная виртуализация операторских сетей / Шалагинов А.В. // Вестник Связи - №9 — С. 10-15.

## **ВНЕДРЕНИЕ МОДУЛЯ МЭДО 2.7 В СИСТЕМУ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА «COMPANY MEDIA» НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ**

**Курдова Н.И.**

**Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент**

**Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»**

В рамках диссертационного исследования рассматривается систем электронного документооборота (СЭД) Company Media, используемая в федеральном органе исполнительной власти для автоматизации документооборота.

Исследование функциональных моделей данной системы и бизнес-процессов организации, привело к обоснованию необходимости модернизации системы электронного документооборота для повышения эффективности управления, сокращения времени, используемого на доставку и обработку документов между ведомствами, и поддержку средств мониторинга хода исполнения поручений, способствующего повышению исполнительской дисциплины.

Для достижения этих целей были разработаны требования к модернизируемым компонентам и методика внедрения модуля межведомственного электронного документооборота 2.7 (МЭДО 2.7) с новым форматом транспортного контейнера, который обеспечивает переход к юридически значимому ЭД благодаря использованию электронной подписи основного документа в формате PKCS#7. Наглядность регистрационных данных и информации об электронной подписи обеспечивается благодаря добавлению штампов. А поддержание единого формата обмена данными возможно за счет использования единого формата основного документа - PDF/A-1 [1].

Межведомственный электронный документооборот (МЭДО) является информационной системой федерального масштаба, которая представляет собой важный механизм в процессе обеспечения эффективного взаимодействия СЭД участников МЭДО.

Внедрение данного модуля предоставило исследуемой организации возможность приобщиться к единой системе электронного документооборота, включающей Аппарат Правительства РФ, Администрацию Президента РФ, федеральные органы исполнительной власти и иные федеральные органы государственной власти, которая позволяет в автоматизированном, защищённом режиме обмениваются электронными сообщениями, что, в свою очередь, исключает задержки взаимодействия и потерю информации.

Внедренный модуль МЭДО 2.7 в систему электронного документооборота Company Media соответствует методическим рекомендациям по реализации Требований к организационно-техническому взаимодействию государственных органов и государственных организаций посредством обмена документами в электронном виде, которые можно найти на официальном сайте Минкомсвязи [2].

Требования к организации делопроизводства, формату файлов и электронной подписи, транспортному контейнеру и отображению документов в электронном виде четко регламентированы и реализованы в Company Media и модуле МЭДО 2.7. данной СЭД [3].

### **Библиографический список:**

1. Новый формат межведомственного электронного документооборота (МЭДО 2.7) [Электронный ресурс]: Описание модуля МЭДО 2.7. - Режим доступа <http://ecm-journal.ru/>. - Загл. с экрана.
2. Материалы регламентов [Электронный ресурс]: Требования к организации делопроизводства, формату файлов и электронной подписи, транспортному контейнеру и отображению документов в электронном виде. - Режим доступа <http://minsvyaz.ru/>. - Загл. с экрана.

## УПРАВЛЕНИЕ ИНДЕКСАЦИЕЙ САЙТА ПОИСКОВЫМИ СИСТЕМАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТА ИСКЛЮЧЕНИЙ ДЛЯ РОБОТОВ

*Лисома В.Э.*

*Научный руководитель: Мышенков К.С. – д.т.н., профессор*

*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Стандарт исключений для роботов (robots.txt) - очень простой, но мощный механизм доступный веб-мастерам и SEO-специалистам. Возможно простота этого файла делает что его пропускают и это часто причина одной или более критической SEO (поисковая оптимизация) проблемы. С этой целью мы будем рассматривать структуру файла robots.txt и ключевые требования важны для реализации и управления вашим файлом robots.txt.

Ключевые пункты

Файл robots.txt определяет стандарт исключений для роботов для веб-сайта.

Файл определяет директивы, которые исключают поисковые роботы из каталогов или файлов на хост веб-сайта. (Как правило, это роботы поисковой системы. Однако есть другие роботы которые входят в стандарт исключений для роботов (см. ниже интернет-боты).

Файл robots.txt определяет директивы проверки, не индексируя директивы.

Хорошие поисковые роботы (GoogleBot, Yahoo Slurp и Bingbot от Майкрософта, Яндекс) придерживаются директивы в вашем файле robots.txt. Плохие поисковые роботы могут не соблюдать. Не полагайтесь на файл robots.txt, чтобы защитить частные или уязвимые данные.

Структура файла robots.txt

Есть много типичных директив, допустимых для наиболее распространенных поисковых роботов (упомянуты в файле robots.txt как user-agent).

Типичная структура:

User-agent:] - Имя поискового робота

Директивы ] - Правила для робота (роботов) определены user-agent'ом.

Различные поисковые роботы (идентифицированный как user agent) могут интерпретировать нестандартные директивы по-разному.

У вас может быть много директив. Каждая директива должна быть на отдельной строке. Каждая директива состоит из элемента: пара инструкции (такой как Disallow: /webmail/).

Элементы: User-agent, Disallow, Allow, Sitemap, Crawl-delay, Host, # (объявление комментария)

Стандарт Исключения Роботов - мощный инструмент для уведомления поисковым системам, что проверить и что не проверить. Не занимает много времени понимать основы создания файла robots.txt, однако если Вы должны блокировать серию URL с помощью подстановочных знаков, это может стать немного запутывающим.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АО «КАЗАЗОТ» ПОСЛЕ ВНЕДРЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ПОДСИСТЕМЫ ЛОГИСТИКИ

*Лоренц М.Е.*

*Научный руководитель: д.т.н., проф. Мышенков К.С.*

*Кафедра информационных систем ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»*

Проектирование транспортной подсистемы логистики для ТОО «КазАзот», а в последствии АО «КазАзот», началось в 2014 году. Эта разработка вошла в целый комплекс мер по модернизации производства изготавливаемых минеральных удобрений с целью расширения мощностей с 300 тыс. до 500 тыс. тонн в год и снижения себестоимости продукции на 34%. Учитывая, что АО «КазАзот» является единственным производителем минеральных удобрений в Республике Казахстан, поставляющим свою продукцию не только на рынок Казахстана, но и во множество других стран, можно было сделать вывод, что транспортная подсистема необходима для предприятия и его дальнейшего роста. Транспортная подсистема логистики была внедрена в октябре 2016 года и уже на данный момент можно говорить о повышении объема производства. В планах руководства года АО "КазАзот" за первый квартал 2017 реализовать 79 200 тонн азотных минеральных удобрений (на 63% больше, чем в первый квартал 2016 года). Из них 34 500 тонн продукции на сумму 2,2 млрд тенге было экспортировано (в тот же период 2016 года - 11 900 тонн на сумму 581,2 млн тенге). При этом до конца 2017 года "КазАзот" планирует поставить за рубеж ещё 82 700 тонн аммиачной селитры. Следствием внедрения транспортной подсистемы логистики стало приобретение собственных железнодорожных вагонов: цистерн 500 шт., крытых вагонов 250 шт., полувагонов 430 шт., были созданы новые рабочие места, на 85% предприятие стало самостоятельным в плане перевозки собственных грузов. Разработанная подсистема М4 – транспорт представляет собой отлаженный механизм взаимодействия между контрагентами, специалистами департамента сбыта и маркетинга, экспедиторами, специалистами подразделения погрузки отдела №3 АО «КазАзот», «КазМорТрансФлот», КТЖ, РЖД и другими компаниями операторами железных дорог.

Транспортная подсистема логистики была спроектирована с помощью CASE-средств. Для построения моделей использовались нотации IDEF0 и UML и использовались инструментальные средства:

- AllFusion Process Modeler.
- IBM Rational Rose Enterprise.

IDEF0 – метод функционального моделирования, с помощью которого, изучаемая система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функций, так называемых функциональных блоков.

Язык UML предназначен для решения задач объектно-ориентированного моделирования систем.

### ***Библиографический список:***

1. Мышенков К.С. Методика обоснования выбора CASE-средств для анализа и проектирования систем управления предприятием // Инновации. – 2013. - № 10. – С. 33-43.

## ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАМИ (DMS)

*Магомедалиев М.Г.*

*Научный руководитель: Мышенков К.С. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В данной статье речь пойдет об одном из основных компонентов системы управления контентом далее — ЕСМ, а именно о подсистеме управления документами далее — DMS.

Что же из себя представляет DMS. Общими словами DMS представляет из себя систему предназначенную помочь в первую очередь компаниям, которые имеют работу с большим количеством документов, в обработке и хранении ими. DMS помогает компаниям организовать все свои бумаги и цифровые файлы в одном центральном блоке, куда все привилегированные пользователи имеют доступ. Очень неудобно управлять и следить за новыми поступающими документами, когда они хранятся в разных специализированных системах, и эту проблему решает система управления документами. При хранении всех категории документов в одном центральном блоке, возникает проблема с поиском нужного документа. Благодаря сложной поисковой подсистеме, DMS позволяет быстро найти необходимый документ.

Подобные системы работают вместе со сканерами, которые преобразовывают бумажные документы в цифровую версию.

Основные функциональные блоки DMS [1]:

- **Хранение** – позволяет хранить документы в определенной структуре. Хранилище документов также включает в себя и управление всех документов, которые оно хранит; также позволяет переносить документы с одного носителя на другой и обеспечивает целостность данных.
- **Индексирование** - индексирование предоставляет возможность классифицировать документы посредством метаданных и словарного индекса текста, извлечённого из документа. Документы индексируются, для поддержки развитых возможностей поиска документов. Одно из главных условий быстрого и точного поиска — это создание индекса документа.
- **Метаданные** - метаданные обычно хранятся для каждого документа. Метаданные, например, могут включать дату изменения состояния или изменения содержания документа в хранилище и информацию о пользователе, совершившего эти действия. Некоторые системы включают в себя функцию оптического распознавания текста сканированных документов, или извлекают текст из электронных документов. Используя извлечённый текст, система позволяет производить поиск документа по ключевым словам внутри документа.

### ***Библиографический список:***

1. Система управления документами [Электронный ресурс]: Руководство покупателя. URL: <http://www.businessnewsdaily.com/8026-choosing-a-document-management-system.html>.

## СРАВНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИЙ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУР КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Мачулко Олег Игоревич*

*Научный руководитель: Мышенков К.С. – д.т.н., профессор*

*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Архитектура предприятия является способом объединения и синхронизации функциональных и бизнес-потребностей организаций с внедрением информационных технологий. В концепцию архитектуры предприятия входят такие аспекты, как бизнес-архитектура, архитектура информации, архитектура прикладных систем и технологическая архитектура. В большинстве случаев используется одна из следующих методологий: Модель Захмана, TOGAF, Архитектура федеральной организации (FEA) или Методология Gartner.

Модель Захмана основана на дисциплине классической архитектуры и обеспечивает общий словарь и набор перспектив или структур, для описания современных сложных корпоративных систем. Дж. Захман определил архитектуру предприятия как "набор описательных моделей, которые применимы для описания предприятия в соответствии с требованиями управленческого персонала и которые могут развиваться в течение определенного периода.[1]

TOGAF — структура архитектуры The Open Group. Включает в себя архитектуры бизнеса, приложений, данных и технологическую архитектуру. В модели TOGAF самым важным компонентом является методика разработки архитектуры и она может рассматриваться как архитектурный процесс.[2]

Архитектура федеральной организации (FEA) включает в себя: точку зрения, с которой будут рассматриваться архитектуры предприятия; набор эталонных моделей, описывающих различные точки зрения на архитектуру предприятия (модель бизнеса, модель обслуживания, технологическая модель, модель данных, модель компонентов); процесс создания архитектуры предприятия; процесс перехода от парадигмы до создания архитектуры предприятия, к новой, после создания; таксономию для классификации активов и методику для оценки успешности использования архитектуры предприятия в качестве средства увеличения ценности бизнеса.[3]

Методология Gartner является набором практических рекомендаций и призвана объединять владельцев бизнеса, ИТ-специалистов и специалистов по внедрению технологий. Её успех оценивается по доходности бизнеса и другим прагматичным оценкам.[4]

В работе приводится анализ и сравнение данных методологий. Ни одна методология не является полной, у каждой есть свои достоинства и недостатки. Они значительно отличаются друг от друга как по подходам, так и по целям, но при этом могут хорошо дополнять друг друга.

### ***Библиографический список:***

1. Захман Дж.А. «Структура архитектуры информационных систем». IBM Systems Journal, том 26, номер 3, 1987 г.
2. В. Щелканов, «Введение в стандарт TOGAF — архитектура предприятия», URL: <http://www.dataved.ru/2014/04/togaf.html>
3. Документация по эталонным моделям FEA, версия 2.1», декабрь 2006 г., опубликовано FEAPMO, Административно-бюджетное управление.
4. Биттлер, Скотт Р. и Грег Крейцман. «Процесс создания архитектуры предприятия Gartner: развитие, 2005 г.». 21 октября 2005 г.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Махмутов Т.Р.*

*Научный руководитель: Позднеев Б.М.-д.т.н., профессор*

*Кафедра «Информационных систем» ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»*

Развитие и повсеместное применение Интернета в современном мире, а также совершенствование техники и оборудования привели к широкому распространению облачных технологий при использовании программного обеспечения. Применение этих технологий позволяет постоянно работать online с данными своей организации из любого места земного шара, где есть интернет.

Кроме того, пользователям, работающим в облачной модели, не нужно заботиться об администрировании своих приложений, резервном копировании, своевременном обновлении. Достаточно просто включить компьютер и пользоваться приложениями.

Такие возможности работы обеспечиваются целым набором технологий. Все эти технологии можно объединить одним словом «облачные».

Рыночная доля облачных сервисов и платформ постоянно растет. Исходя из прогноза развития сегментов рынка облачных вычислений в мире, объем рынка в 2020 г. составит 241 млрд долл. Большую часть на рынке занимают облачные сервисы, предоставляющие программное обеспечение как услугу (SaaS).

К основным факторам, способствующим развитию рынка облачных технологий в России, можно отнести: конкуренции внутри отрасли; развитие интернета и увеличение пропускной способности интернет-канала в регионах; разработка инновационных технологических решений и появление новых видов услуг на рынке облачных технологий; повышение условий безопасности хранения данных в облаке

Основной тенденцией развития облачных технологий представляет собой изменение во взаимодействии между деловой, телекоммуникационной и общественной сферами, которое стало возможным благодаря росту ресурсов хранения данных, возможностей сбора, обработки и анализа информации, а также скорости передачи данных.

Сегодня крупнейшие поставщики облачных услуг располагают тысячами серверов, расположенных в огромных центрах обработки данных в различных частях мира.

Различные конфигурации облачных услуг несут в себе как возможности, так и риски для потенциальных клиентов (крупных компаний, граждан/потребителей). В качестве основы конфигурации инфраструктуры используется концепция экосистемы экономики облачных технологий, в которой отражаются способы предоставления и воздействия облачных технологий и облачных услуг в контексте всей информационной экономики и, соответственно, их роль в развитии экономики компании и страны в целом.

На то, чтобы облачные технологии, как стандарт организации ИТ-инфраструктуры, прижились в бизнес-сообществе, нужно время. Об облаках все чаще говорят, но относятся по-прежнему с недоверием. Но количество компаний, которые пробуют новые услуги все возрастает. И облачные технологии все больше осваиваются на рынке.

### ***Библиографический список:***

1. Варфоломеева О. А. Коряковский А. В., Романов В. П. Информационные системы предприятия: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. –283 с.
2. Кузнецов А. Ф., Шабанов А. А. Преимущества и недостатки использования облачных технологий [Электронный ресурс] // Огарев-online. – 2015. – № 15.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Морозевич В.С.*

*Научный руководитель: Левченко А.Н. – преподаватель*

*Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время все большую популярность набирает электронное обучение, которое предоставляет неограниченные возможности преподавателям и студентам развивать свои навыки и знания с использованием новейших современных технологий и стандартов. Достаточно сложной задачей при использовании электронного обучения является обеспечение его качества, которое должно осуществляться на основе выполнения требований международных стандартов, разработанных с учетом обобщения лучших мировых практик. При этом необходимо учитывать специфику российской системы образования и требований национальных стандартов [1, 2].

Процессы разработки и применения национальных, межгосударственных и международных стандартов представлены в виде комплекса функциональных моделей IDEF0, позволяющих описать их в виде совокупности взаимосвязанных видов деятельности, преобразующих входы в выходы. Проектирование и разработка базы данных стандартов в области электронного обучения позволит систематизировать и структурировать информацию для эффективной поддержки процессов разработки и применения стандартов. Логическая модель базы данных стандартов в области электронного обучения представлена в виде ER-диаграммы (см. рис. 1).

Предоставление санкционированного доступа к базе данных национальных, межгосударственных и международных стандартов в области электронного обучения будет организовано на сайте технического комитета 461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».



**Рис. 1. Логическая модель базы данных стандартов в области электронного обучения**

### Библиографический список:

1. Климанов В.П., Косульников Ю.А., Позднеев Б.М., Сосенушкин С.Е., Сутягин М.В. Международная и национальная стандартизация информационно-коммуникационных технологий в образовании. / Под ред. Б.М. Позднеева. – М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2012. – 186 с.
2. Позднеев Б.М. Сутягин М.В. Развитие международных стандартов по информационным технологиям в образовании, обучении и подготовке // Открытое образование. 2015. № 1. С. 4–11.

## РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИНТЕГРАЦИИ ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТОМ

**Новик Г.О.**

**Научный руководитель: Котов А.В. – к.т.н., доцент**

**Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»**

Под Электронно-библиотечной системой (ЭБС) понимается организованная коллекция электронных документов, включающая издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса в вузах и обеспечивающая возможность доступа к ним через сеть Интернет.

Особую актуальность вопрос создания ЭБС приобрел после вступления в силу ряда законов [1], связанных с разработкой Федеральных образовательных стандартов высшего профессионального образования нового поколения (ФГОС ВПО), а также аккредитацией вузов. Так, согласно требованиям ФГОС ВПО по направлениям подготовки бакалавр, магистр и специалист, «Каждый обучающийся должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями». Кроме того, ЭБС «должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети интернет».

Любая система автоматизации нужна для того, чтобы оперативно доставлять достоверную информацию до лиц, принимающих решение на том или ином организационном уровне. Это нужно для того, чтобы эти люди своевременно принимали правильные решения, делали правильный выбор без потерь времени и ресурсов. Библиотеке нужно заранее знать, сколько и какой литературы надо приобрести и хранить до начала учебного года. Эту информацию может дать система управления вузом. Для этого их необходимо состыковать, согласовать форматы обмена и определить содержание обмена. Кроме того, нужен регламент обмена, чтобы это происходило своевременно, когда обе системы готовы к обмену.

### ***Библиографический список:***

1. Электронно-библиотечные системы России: отраслевой доклад / А. Н. Воропаев, С. Ф. Зяицкий, К. Б. Леонтьев, М. А. Топорков. – М.: Федеральное агентство по печати и массовым коммуникациям, 2012.
2. Электронно-библиотечные системы России: отраслевой доклад / А. Н. Воропаев, К. Б. Леонтьев. – М.: Федеральное агентство по печати и массовым коммуникациям, 2011.

## **ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ СИСТЕМ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЕЙ**

**Овчаренко Е.О.**

**Научный руководитель: Позднеев Б.М. - д.т.н., директор ИИСТ**

**Кафедра: «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»**

При постройке и эксплуатации фортификационных подземных сооружений, таких, как автотранспортные тоннели, больше всего внимания уделяется системам комплексной безопасности. Безопасность является важнейшей задачей при любом виде деятельности, а халатное отношение к ней приводит к огромным убыткам и человеческим жертвам. Для успешной работы систем комплексной безопасности, необходимо обеспечить их интероперабельность.

Свойство интероперабельности используется для успешной работы и взаимодействия систем между собой. Под этим понятием принято считать способность открытых систем использовать программы, выполняющиеся одновременно на различных платформах в общей сети, с возможностью обмена информацией между ними.[1] Иначе говоря, программные компоненты системы, расположенные на разных аппаратных платформах в общей сети, должны быть способны работать как часть одной системы.

С развитием рыночных отношений заказы на разработку и интегрирование информационных систем не редко выполняются разными компаниями, для их успешного взаимодействия требуются средства интероперабельности соответствующие требованиям международных и российских стандартов. Таких как:

- ГОСТ Р 55062-2012 «Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения»;

- ISO/IEC/IEEE 15288:2015(E) «Systems and software engineering — System life cycle processes».

В зарубежных странах проблема взаимодействия систем регулируется рядом документов[2]. Однако они не слишком распространены в Российской Федерации.[3] Разработка подобной документации поднимет качество взаимодействия информационных систем на новый уровень, и позволит наладить работу систем комплексной безопасности. Это позволит предотвратить множество чрезвычайных ситуаций и их последствий.

### **Библиографический список:**

1. e-Government Interoperability Framework Version 4.0 25th April 2002 Office of the e-Envoy.
2. Интероперабельность (аппаратно-программная совместимость) [Электронный ресурс] //studopedia.ru: информ.-справочный портал. М., 2010–2017. URL: [http://studopedia.ru/7\\_69542\\_interoperabelnost-apparatno-programmnaya-sovmestimost.html](http://studopedia.ru/7_69542_interoperabelnost-apparatno-programmnaya-sovmestimost.html) (дата обращения: 10.03.2017).
3. М. Брауде-Золотарев, Г. Гребнев, Р. Ермаков, Г. Рубанов, Е. Сербина Интероперабельность информационных систем. Сборник материалов. — М.: INFO-FOSS.RU, 2008. — 128 с., С. 9–10.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ГЕНЕРАЦИИ ТЕКСТОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

*Ошмарин С.А.*

*Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В современном информационном пространстве с каждым днем информации становится все больше и больше. В результате чего, при создании нового интернет-магазина, тематического сайта или любого другого сервиса с содержанием большого количества текста, возникает проблема наполнения текстом.

Поисковые системы ранжируют поисковую выдачу по множеству параметров, важнейшим из которых является уникальность текста. Причем текст должен содержать осмысленные предложения, желательно по теме сайта. Особенно остро эта проблема стоит перед агрегаторами, которые берут информацию с других сайтов, и интернет-магазинов, где параметры и данные о товарах в целом одинаковые. Поэтому стандартная практика в этой ситуации — заказывать уникальные тексты копирайтерам. Стоимость услуг копирайтеров в среднем от 50 до 300 руб. за 1000 знаков. Если на сайте 10000 страниц, то уникальные тексты быстро становятся значительной статьей расхода [1].

Для автоматизации генерации уникального текста и разрабатывается данное программное обеспечение. На вход программе потребуются тексты с интересующей нас тематикой и база слов. В процессе обработки текстов, нейронная сеть обучается грамматике и правильному построению предложения, в результате чего на выходе мы будем иметь уникальный текст с заданной тематикой.

Проблема извлечения различных выражений из текста, имеет длинную историю, и для ее решения существует много специальных инструментов. В данном случае применяется очень простое для использования решение, которое не требует серьезных специальных навыков, обошлось без ручной настройки, работало на относительно небольших выборках и при этом годилось бы для широкого круга задач [2].

Для этого требуется, прежде всего, избавиться от ручного подбора признаков, грамматических анализаторов и всевозможных словарей терминов, подбираемых под конкретные задачи, не потеряв сильно в качестве. Одна из моделей, которая позволяет это сделать — глубокие рекуррентные нейронные сети (см рисунок 1). Рекуррентная сеть последовательно получает на вход новые слова из предложения, при этом сохраняя память о предыдущих состояниях. На выходе нейронная сеть выдает класс, к которому принадлежит данное слово. Несколько последовательных слоев формируют все более абстрактные понимания предложения, работая на разных временных диапазонах [2].

Таким образом, целью данной системы является: «Генерация текста без использования человеческих ресурсов на основе создания нейронной сети, автоматически генерирующей текст заданной тематики».

### ***Библиографический список:***

1. Автоматическая генерация осмысленных уникальных текстов [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://habrahabr.ru/company/meanotek/blog/259355>, свободный.
2. Создание своей модели для извлечения информации из текста с помощью web-API от Meanotek [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://habrahabr.ru/company/meanotek/blog/258211>, свободный.

## РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА ПОЧТОВОГО ПОРТАЛА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

*Печников Н.А.*

*Научный руководитель: Левин М.В. – ст. преп.*

*Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

С наступлением эры мобильных устройств, web-разработчикам потребовалось приспособить сайты для этих платформ и сделать выбор: оставить мобильные версии наряду со стационарными, или сделать сайты адаптивными и самостоятельно подстраивающимися под различные размеры экранов. Эти и другие актуальные вопросы рассмотрены в докладе, основанном на анализе текущего вида сайта почтового портала МГТУ «Станкин» для разных типов устройств и обосновании необходимости в разработке его мобильной версии.

Текущая версия почтового портала приемлема для работы на ПК, однако, она неудобна для использования на мобильных устройствах. Например, отсутствует масштабирование для небольших экранов, кнопки очень малы, почти все элементы не помещаются на экран. В докладе рассмотрены такие методы достижения конечного нормального результата, как применение адаптивного дизайна, создание отдельной мобильной версии сайта, а также использование системы RESS. Взвешены плюсы и минусы данных подходов.

Таким образом, настоящие недостатки университетской почты будут устранены, и ей будет удобно пользоваться с любого смартфона.

### ***Библиографический список:***

1. Документация Roundcube [Электронный ресурс]:URL: <https://roundcube.net/> (Дата обращения:15.03.2017).
2. Статья «Мобильная версия сайта или адаптивный дизайн» [Электронный ресурс]:URL: <https://habrahabr.ru/post/239441/> (Дата обращения: 15.03.2017).

## ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ БОЛЬШИХ МАССИВОВ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Полещук А.И*

*Научный руководитель: Рыбаков А.В. – к.т.н. доцент.*

*Кафедра «Информационных систем» МГТУ «Станкин»*

Актуальность данной темы обусловлена несколькими факторами:

1. Рост объемов хранимых данных.
2. Необходимость доступа из любой точки информационного пространства.
3. Повсеместное развитие сети интернет.

Цель данной работы заключается в определении ценности и возможных характеристик хранения данных на основе облачного подхода

Предметом исследования являются технологии хранения больших объемов общедоступных данных в сети интернет.

Объектом исследования являются рабочие характеристики обеспечения доступа через интернет. к облачным данным по требованиям

Задача данной работы заключается в исследовании следующих вопросов:

1. Выделение категорий данных, доступных к размещению с помощью облачных технологий при решении задач конструкторско-технологической информатики.
2. Как организовать доступ к файлам с помощью облачных технологий?
3. Как найти данные в облачном хранилище?
4. Какова стоимость единицы хранения при использовании облачных технологий?

Вывод:

1. Выбраны нормативно-справочные данные для решения задач конструкторско-технологической информатики, которые можно хранить с помощью облачных технологий.
2. Облачные технологии способны снизить стоимость хранения и владения нормативно-справочной информации в разы.

### ***Библиографический список:***

1. Д.Л. Петров, «Оптимальный алгоритм миграции данных в масштабируемых облачных хранилищах», УБС, 2010, С. 180-197.
2. Широкова Е.А. Облачные технологии // Современные тенденции технических наук: материалы международной конференции 2011, С. 30-33.
3. Черняк Л. И. Интеграция – основа облака // Открытые системы СУБД 2011.
4. Митяков А.В., Татарин Ю.С., «Обзор методов и технологий построения клиентов к облачным хранилищам данных», Информационные технологии моделирования и управления, 2011, С. 221-227.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Пономарёв П.К.*

*Научный руководитель: Позднеев Б. М. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В статье рассматривается вопрос обеспечение защиты информации с использованием технологии (Data Leak Prevention) системы предотвращения утечки данных на предприятиях.

В настоящее время организация защиты конфиденциальной информации играет существенную роль в обеспечении конкурентоспособности предприятий и организаций различных форм собственности. На сегодняшний день разработан комплекс нормативно-правовых документов, определяющих как категории и виды конфиденциальной информации, требования по обеспечения информационной безопасности. В соответствии с требованиями Федерального закона ФЗ-152 от 27.07.2006 «О персональных данных» операторы обязаны обеспечивать конфиденциальность переданных им персональных данных при хранении и обработке этих данных. Федеральный закон ФЗ-98 от 29.07.2004 «О коммерческой тайне» требует охранять данные, в отношении которых введен режим коммерческой тайны. Закон Российской Федерации №5485-1 от 21.07.1993 «О Государственной тайне» определяет способы и меры, которые следует применять при работе и с государственной тайной, как на территории Российской Федерации, так и за рубежом.

Для выполнения требований информационной безопасности применяются средства защиты информации DLP-системы (Data Leak Prevention) – системы предотвращения утечки данных. Необходимость их использования стала упоминаться в стандартах и нормативных документах (например, раздел "12.5.4 Утечка информации" в стандарте Гост (ISO/IEC 20102) Такие системы позволяют контролировать трафик рабочих станций: почтовый трафик; веб-трафик; трафик программ обмена мгновенными сообщениям; документы, отправленные на печать; документы, переданные на переносные устройства; а также делать снимки рабочего стола, прослушивать микрофоны. Функциональные возможности таких систем достаточно разнообразны, что позволяет контролировать весь объем передаваемого трафика, обеспечивая тем самым более полную защиту информации от утечек. Современные DLP-системы в той или иной форме предоставляют администратору возможность настройки различных политик безопасности, позволяют контролировать все данные, передаваемые пользователями с их учетных записей, протоколировать события, составлять статистику использования информационных ресурсов. Также существует возможность контроля портов рабочих станций и сетевых принтеров. Перечисленные возможности облегчают контроль над информацией и обнаружение утечек информации, тем самым обеспечивают выполнение требования по безопасности информации, определенной законодательством Российской Федерации для информации ограниченного доступа. Открытое внедрение DLP-системы может заранее обеспечить более высокую надежность защиты информации на предприятии. Когда персонал предупрежден о контроле, он более тщательно следит за отправляемой информацией, тратит меньше времени на посторонние дела.

DLP-системы позволяют контролировать действия людей в сфере компьютерных технологий, уменьшая риски распространения конфиденциальной информации. При этом не стоит забывать, что человеческий фактор всегда был, и будет оставаться наиболее вероятной угрозой безопасности.

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ WEB-САЙТОВ В УСЛОВИЯХ ПРОЕКТНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

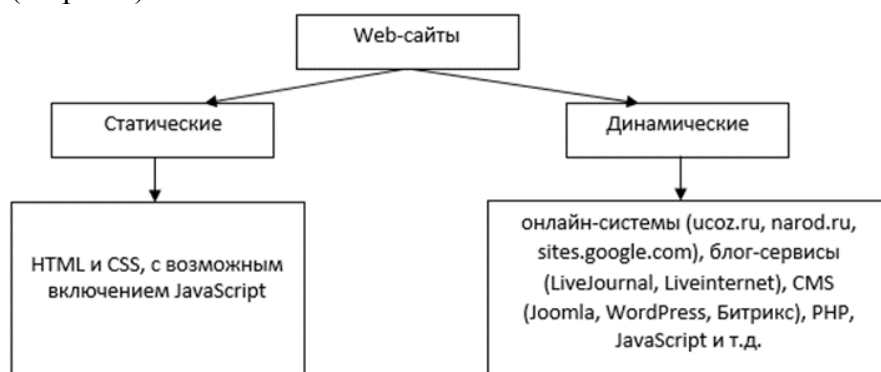
*Прошкина С.А.*

*Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

На сегодняшний день во многих сферах человеческой жизни используются ресурсы сети Интернет. Самым распространенным информационным ресурсом является web-сайт. Создание сайтов является востребованной услугой со стороны компаний многих отраслей. В условиях жесткой конкуренции на первый план выходят современные методы разработки web-сайтов в условиях проектных ограничений. Проектные ограничения можно классифицировать на несколько типов: 1) материальные, 2) временные, 3) технические.

В настоящее время все методы создания web-сайтов можно условно разделить на две основные группы (см.рис.1).



*Рис. 1. Методы создания web-сайтов*

Функционал сайта, как правило, в наибольшей степени определяет сроки и стоимость разработки web-сайтов, поэтому их принято разделять на следующие виды: сайт-визитка, корпоративный сайт, интернет-магазин и промо-сайт и т.д.

Одной из главных причин провала программных проектов у компании можно отметить наличие ошибок в оценках трудоемкости и сроков выполнения работ [1]. Общие методики оценки трудозатрат, длительности и стоимости разработки web-сайтов требуют систематизации. Для этого необходимо провести анализ методов создания и проектных ограничений программных средств и web-сайтов, а затем найти способы получения актуальных хронологических данных и использовать один из методов оценки трудоемкости. Анализ показал, что наиболее применим для оценки трудозатрат, длительности и стоимости создания web-сайтов инженерный метод PERT [2]. Практическая реализация указанного метода может быть обеспечена созданием средств информационной поддержки, включающая в себя информационные модели и разработку базы данных. Разработка позволит оценивать трудоемкость, длительность и стоимость разработки web-сайтов различной сложности.

Реализованные модели и созданная база данных может представлять интерес для разработчиков web-сайтов. Указанное информационное обеспечение позволит снизить временные и финансовые затраты на создание web-сайтов.

### **Библиографический список:**

1. Поляков С.Д. Процессы и модели жизненного цикла программных средств. [Электронный ресурс]. Электрон. текстовые, граф. дан. (5Мб). – М.: ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», 2016. – 1 электрон. опт. Диск (CD-ROM).
2. Архипенков С. Лекции по управлению программными проектами [Электронный ресурс]. – Москва 2009. – 128 с. – Режим доступа: [http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw\\_project\\_management.pdf](http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw_project_management.pdf) (дата обращения: 10.12.2016).

## ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ DEVOPS В ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ РАЗРАБОТКИ ПО

*Рыжков А.Р.*

*Научный руководитель: Бумарин Д.П. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

DevOps (Development Operations) – это новая методология, сосредоточенная на тесном взаимодействии между отделами разработки, обеспечения качества и IT-операций. Благодаря такому взаимодействию увеличивается качество и надёжность ПО, создается стабильная, безопасная и устойчивая система. Именно совместная работа подразделения IT-операций и разработчиков лежит в основе DevOps, т.к. поток ценностей всегда располагается между ними.

Методология фокусируется на стандартизации окружений разработки необходимой для частого выпуска релизов. Задача DevOps — сделать процесс разработки и внедрения ПО согласованным с отделом IT-операций, эксплуатирующих ПО, зачастую эти задачи решаются при поддержке автоматических средств.

Обычно новые методологии внедряются на предприятиях в рамках отдельных департаментов:

- Отдел разработки
- Отдел эксплуатации ПО (отдел IT-операций)
- Отдел тестирования (отдел обеспечения и контроля качества)

Раньше деятельность по разработке и внедрению ПО не требовала глубокой интеграции между этими отделами. Но на сегодняшний день для разработки и поддержки крупного проекта требуется тесное сотрудничество всех указанных департаментов.

По моему мнению, есть 3 основных бизнес-преимущества, которые организация получит от внедрения DevOps:

- Сокращение Time-to-market (уменьшение времени цикла разработки и повышение скорости внедрения),
- повышение качества (повышение доступности, уменьшения количества ошибок),
- увеличение организационной эффективности (увеличение времени, идущего на деятельность, направленную на увеличение ценности итогового продукта).

### ***Библиографический список:***

1. DevOps // DevOps Wiki URL: <http://devopswiki.net/index.php/DevOps> (дата обращения: 07.03.2017).
2. DevOps // Wikipedia URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/DevOps> (дата обращения: 07.03.2017).
3. 11 важных вещей, которые нужно знать про DevOps // Хабрахабр URL: <https://habrahabr.ru/company/scrumtrek/blog/166039/> (дата обращения: 08.03.2017).

## ИССЛЕДОВАНИЕ CASE-СРЕДСТВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КАФЕДРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*Рыжов А.А.*

*Научный руководитель: д.т.н., проф. Мышенков К.С.*

*Кафедра «Информационных систем» ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»*

Под CASE-средством понимается программное средство, поддерживающее процессы жизненного цикла ПС, включая анализ требований к системе, проектирование прикладного ПО и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, управление конфигурацией ПС и управление проектом, а также другие процессы. CASE-средства вместе с системным ПО и техническими средствами образуют среду разработки ПО ИС. Современные CASE-средства охватывают обширную область поддержки многочисленных технологий проектирования: от простых средств анализа и документирования до полномасштабных средств автоматизации, покрывающих весь жизненный цикл ПС.

Кафедра информационных систем преподает различные предметы, связанные с ИТ сферой. Такими важными предметами являются предметы, связанные с CASE-средствами, на которых студентам рассказывают о стандартах, на которые опираются различные CASE-средства. Один из таких важных стандартов - ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:2010 «Процессы жизненного цикла программных средств». Студентам рассказывают о методологиях и методах проектирования информационных систем, а также о средствах, на которых возможно моделирование информационных систем.

Для построения моделей IDEF0, DFD, ER, UML используются такие инструментальные средства, как:

- AllFusion Process Modeler.
- Rational Rose.

Но существует множество других инструментальных средств, которые, возможно, проще или удобнее в использовании.

Были изучены CASE-средства для построения моделей IDEF0 и ER. Построение моделей осуществлялось при использовании следующих двух методов:

- IDEF0 – метод функционального моделирования, с помощью которого изучаемая система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функций, так называемых функциональных блоков.
- IDEF1X – метод построения реляционных баз данных, который относится к типу методов "Сущность-связь".

Для построения модели IDEF0 использовались следующие CASE-средства: AllFusion Process Modeler, Business Studio, Cradle, Dia, Ramus. Чтобы изучить перечисленные инструментальные средства на каждом из них была разработана модель «Методика функционального моделирования».

Для построения модели ER использовались следующие CASE-средства: ArisExpress, Dia, Diagramm Designer, Rational Rose, Oracle Designer. Чтобы изучить перечисленные инструментальные средства на каждом из них была разработана логическая база данных успеваемости студентов.

На данном этапе остается оценить перечисленные выше CASE-средств, используя составленную метрику для их оценки. В результате можно будет сделать вывод о наиболее удобных, практичных и легких в освоении CASE-средствах, которые можно будет использовать в учебном процессе.

### **Библиографический список:**

1. Мышенков К. С., Методика обоснования выбора CASE-средств для анализа и проектирования систем управления предприятиями // Инновации. – 2013. – № 10. – С. 33-43.

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-БЫТОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА**

*Сайгушкин К.А.*

*Научный руководитель: Схиртладзе А.Г. – д.п.н., к.т.н., профессор*

*Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»  
МГТУ «Станкин»*

Цель работы – разработка и апробация методики, позволяющей на основе задаваемых исходных параметров территориальной среды выполнять оценку обеспеченности соответствующей территории объектами социальной инфраструктуры.

В основу разработки было положено изучение ареалов обслуживания объектов социально-бытовой инфраструктуры с сегментацией потенциальных потребителей услуг. В процессе исследования рассматривались: основные географические и демографические характеристики территории, пространственное расположение жилых домов и объектов социальной инфраструктуры различных видов (школы, детские сады, поликлиники, магазины, аптеки, объекты бытового обслуживания населения и др.). С помощью метода анализа иерархий обеспечивается ранжирование домов с точки зрения привлекательности для проживания различных категорий граждан. При оценке степени обеспеченности инфраструктурными объектами населения учитываются соответствующие требования СНиП, а также принципы пространственного размещения объектов социально-бытового обслуживания в зависимости от периодичности пользования ими (ежедневного пользования, периодического пользования, эпизодического пользования).

Основным результатом работы стала разработка и программная апробация аналитических методов оценки обеспеченности территории объектами социальной инфраструктуры различных видов на примере конкретной городской территории. Для эффективной реализации расчетных процедур выполнена разработка специализированной компьютерной программы, обеспечивающей обработку пространственно-привязанной информации о местоположении жилых домов и объектов социально-бытового обслуживания населения с соответствующей графической визуализацией. Обеспечивается исследование ареалов обслуживания инфраструктурных объектов на основе автоматизированного определения пространственной удаленности каждого из объектов по отношению к жилым домам.

Результаты выполненной работы могут найти практическое применение:

- в сфере рациональной организации системы городского;
- в сфере коммерческих услуг по подбору объектов недвижимости

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭКСКУРСИОННОГО АГЕНТСТВА

*Саутин Д.С.*

*Научный руководитель: Левченко А.Н. – преподаватель*

*Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В современном обществе все чаще преобладает активный отдых граждан, сочетающийся с познавательным родом деятельности. Экскурсионные агентства не только помогают в организации таких видов отдыха, но и постоянно улучшают качество обслуживания клиентов. А это невозможно без разработки и внедрения современных систем автоматизации их деятельности. Тем не менее многие вопросы реализации таких систем остаются недостаточно освещенными и проработанными, в специализированной литературе не хватает практических рекомендаций. Использование современных информационных систем способно значительно упростить работу и повысить производительность труда за счет информатизации трудоемких процессов.

Деятельность экскурсионного агентства должна соответствовать требованиям национальных стандартов в области туристских и экскурсионных услуг и опираться на нормативно-правовую базу, что обеспечит безопасность и повышение качества обслуживания клиентов [1, 2]. Основной целью выбора методологий проектирования является четкое описание бизнес-процессов, а также задание общего и обязательного к применению языка общения управленческого аппарата агентства, разработчиков и исполнителей организационных и технологических процессов. В выбранной методологии IDEF0 система представляется как совокупность взаимодействующих процессов, а также показываются необходимые ресурсы (см. рис. 1).

Создание информационной системы экскурсионного агентства на выбранной отечественной платформе «1С:Предприятие 8», обладающей широкими возможностями интеграции с другими системами, повысит эффективность деятельности агентства.



**Рис. 1.** Декомпозиция контекстной диаграммы процессов экскурсионного агентства

### Библиографический список:

1. Федеральный закон от 24 ноября 1996 г. № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» // «Российская газета», № 231 от 3 дек. 1996 года.
2. ГОСТ Р 53522–2009 Туристские и экскурсионные услуги. Основные положения. М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТОМ «1С: УНИВЕРСИТЕТ» И ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ MOODLE

*Спиридонова Е.Н.*

*Научный руководитель: Сосенушкин С.Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Доклад основан на проведенном анализе средств автоматизации управления электронным университетом, электронной образовательной среды и результатах усовершенствования программного модуля.

Интеграция позволяет объединить не связанные на технологическом уровне информационные системы. В процессе интеграции возникают сложности связанные с технической реализацией, а так же могут возникнуть проблемы с качеством данных и организационные трудности.

Интеграция и объединение систем управления университетом «1С: Университет» и электронной образовательной среды Moodle, является важным этапом на пути к расширению их суммарной функциональности.

Модуль интеграции «1С: Университет» и электронной образовательной среды Moodle осуществляет следующие функции:

- Загрузка данных на сайт;
- управление работой сайта;
- получение сведений о деятельности обучающихся на сайте;
- управление доступом к сайту;
- оповещение сотрудников, студентов и абитуриентов с помощью SMS и Email и т.д.

Данное взаимодействие 1С используется в реальной рабочей среде МГТУ Станкин. В ходе эксплуатации были выявлены недоработки связанные с учетом студентов в электронной образовательной среде. Усовершенствование программного модуля интеграции обеспечит удобство управления дистанционным обучением и предотвратит повторный ввод данных.

Модернизация осуществляется в системе «1С: Университет». Так же используется язык программирования РНР для изменения модуля интеграции. Результатом модернизации программного модуля являются: исправление ошибок в работе АСУ, автоматическое обновление данных при переводе или отчислении студентов и объединение студентов в группы в электронной образовательной среде. Разрабатывается комплекс функциональных моделей и моделей потоков данных информационной системы.

Данный программный модуль впоследствии можно будет протестировать и внедрить в систему управления университетом и электронную образовательную среду Moodle МГТУ «Станкин».

### **Библиографический список:**

1. Документация Moodle [Электронный ресурс]:URL: [https://docs.moodle.org/32/en/Main\\_page](https://docs.moodle.org/32/en/Main_page) (Дата обращения:15.03.2017).
2. Методическая поддержка 1С [Электронный ресурс]:URL: <http://v8.1c.ru/metod/> (Дата обращения:15.03.2017).

## РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СВАРКЕ

*Субботин П.М.*

*Научный руководитель: Позднеев Б.М. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В докладе представлены выводы по анализу собранной информации, функциональные модели и результаты разработки программного обеспечения для информационной поддержки процесса оценки квалификации специалистов по сварке.

Сварочные операции являются неотъемлемой частью практически любого производства, что позволяет считать сварку ответственным, но опасным видом деятельности. Это определяет необходимость изучения вопроса оценки квалификации специалистов по сварке, который важно рассматривать с точки зрения техники безопасности и качества выполнения работ. Процесс присвоения квалификации сварщикам должен производиться в строгом соответствии с ФГОС, профессиональными, международными и российскими стандартами, законами, технологическими регламентами и правилами, среди которых: 1. ФГОС 22.02.06 «Сварочное производство», 2. ФГОС 150709.02 «Сварщик (электросварочные и газосварочные работы)», 3. ПС 677 «Специалист сварочного производства», 4. ПС 654 «Специалист по производству электросварных труб» 5. ФЗ «О независимой оценке квалификации», 6. Между-народный стандарт ISO/IEC 9001:2015 «Системы менеджмента качества».

В результате анализа законодательства и нормативных документов, были разработаны функциональные модели процесса работы центра независимой оценки квалификации, и определены требования к автоматизированной информационной системе, которая существенно упростит работу ЦНОК, позволит экономить время, ресурсы, а также, будет способствовать сокращению возможного количества ошибок и неточностей. Система должна соответствовать следующим критериям:

1. Масштабируемость БД; 2. Удобный пользовательский интерфейс; 3. Производительность; 4. Безопасность; 5. Относительная дешевизна и скорость разработки; 6. Возможность доработки и внедрения системы.

Реализация данной автоматизированной системы подразумевает разработку программы с использованием CASE-средств (см. 5 пункт требований). Выбор платформы сводится к анализу представленных на рынке решений. Преимущество отдано 1С Предприятие 8.3. Не исключается возможность использования языков программирования (JS, PHP) для создания дополнительного WEB-приложения.

Разработанное программное обеспечение должно являться эволюционным прототипом. Это необходимо для апробации системы в условиях реальной эксплуатации и возможности дальнейшего внедрения программного продукта в состав рабочей среды «Аттестационного и Сертификационного Центр по сварке в топливно-энергетическом комплексе».

### ***Библиографический список***

1. О независимой оценке квалификации. [Электронный ресурс]: [Федеральный закон от 3 июля 2016 г. N 238-ФЗ // Российская газета. - 06.07.2016. - N 238. - Режим доступа: [Консультант плюс]. - Загл. с экрана.
2. Реестр профессиональных стандартов: [Электронный ресурс]. URL: <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov>. (Дата обращения: 04.03.2017).

## ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ О РИТМЕ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА С НОСИМЫХ УСТРОЙСТВ

*Суханова Е.А.*

*Научный руководитель: Баранов В.В. – д.э.н., профессор*

*Кафедра «Управление и информатика в технических системах» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Фитнес-трекеры (англ. fitness-trackers) – разновидность носимых устройств, предназначены для мониторинга одного или нескольких параметров организма или физической активности [1]. Например: пульс, время и фазы сна, количество пройденных шагов. Полученные данные при нужной обработке и анализе могут послужить более разнообразным целям. Одним из применений была выбрана система сбора информации о ритме жизни человека, которая в последующем будет внедрена в персональную систему тайм-менеджмента. Данная система реализуется для мобильных устройств, работающих под операционной системой Android не ниже версии 5.0.1.

По используемым средствам работу системы можно разделить на два блока: получение и обработка данных с устройств и их дальнейший анализ, в результате которого можно будет сформировать сводную информацию о ритме жизни человека. Первый блок реализуется с использованием платформы Bluetooth Low Energy (BLE), предназначенной для обеспечения значительно более низкого потребления энергии Android предоставляет поддержку BLE и предоставляет API, позволяющие приложениям общаться с BLE-устройствами, имеющими низкие требования к мощности, в частности с фитнес-трекерами.

Взаимодействие приложения и устройства происходит посредством обмена атрибутами, транспортируемыми протоколом ATT (Attribute Protocol), согласно которому каждому атрибуту присвоен уникальный универсальный идентификатор (UUID) - стандартизированный 128-битный формат для строки ID и используется для однозначной идентификации информации. Атрибуты отформатированы как характеристики и сервисы, однако производители используют не только общепринятые UUID (например, для сердечного ритма), но также некоторые специальные. Как следствие встает проблема выбора конкретного устройства, так как на данном этапе развития учесть все атрибуты, поставляемые всеми поставщиками, невозможно. Таким устройством был выбран фитнес-трекер Mi Band S1 компании Xiaomi. Анализ данных в будет осуществляться с помощью перцептрона с дальнейшим его обучением. На вход подаются временные промежутки активности пользователя, исходя из которых и будет формироваться ритм жизни. Таким образом, на выходе получается самообучающаяся система, способная предоставить более точные результаты. Со временем возможно расширить список атрибутов для фитнес-трекеров различных производителей, что делает систему более гибкой. В будущем возможно расширение базы UUID-ов системы также и для различных медицинских BLE-устройств, что сделает систему полезной не только для тайм-менеджмента, но и для людей, нуждающимися в постоянном мониторинге некоторых показателей по состоянию здоровья.

### ***Библиографический список:***

1. Mishra, Sanjay. Wearable Android™ : Android wear & Google Fit app development / Sanjay M. Mishra. - New Jersey: Wiley, 2015. – 7 с.
2. Bluetooth Low Energy | Android Developers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.android.com/guide/topics/connectivity/bluetooth-le.html> - (Дата обращения: 20.01.2017).

## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ ПО АДМИНИСТРИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КЛАССА ERP**

*Тарасов А.С.*

*Научный руководитель: Бумарин Д.П. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

В современных условиях информационные технологии получили огромную значимость для развития бизнеса. Подавляющее большинство крупных компаний обладают высокоуровневым программным обеспечением для автоматизации своей деятельности. Чаще всего, к такому программному обеспечению относят системы, так называемого, класса ERP. Система класса ERP (Enterprise Resource Planning – Управление ресурсами предприятия) - это корпоративная информационная система для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-процессов и решения бизнес-задач в масштабе предприятия (организации) [1]. Вне зависимости от выбора разработчика (производителя) данной системы, важным этапом ее жизнедеятельности является обслуживание и поддержка, что в свою очередь, входит в задачи администрирования информационных систем.

Параллельно с основной и апробированной образовательной программой в МГТУ "СТАНКИН" ведется разработка электронного учебно-методического пособия по администрированию информационной системы класса ERP, разработанной на "1С:Предприятие 8.3". Выбор продукта, разработанного на платформе 1С не случаен. Аргументированность выбора представлена в виде сравнительного анализа в выпускной квалификационной работе по программе академической магистратуры.

Разработка учебно-методического пособия является целью исследования выпускной квалификационной работы. В пособии представлено порядка 15 тем с разными уровнями сложности (от общих сведений и концепции ПП "1С:ERP Управление предприятием 2.2" до практических примеров обновления "нетипового" релиза программного продукта).

Учебное пособие является инструментом лабораторного практикума в рамках дисциплины "Администрирование в информационных системах".

В МГТУ "СТАНКИН" используется система электронного обучения Moodle. В связи с этим, по завершению выполнения заданий предусмотрено прохождение студентами электронного тестирования в данной среде, что позволит оценить уровень учащихся и, при необходимости, облегчить или усложнить программу занятий.

### ***Библиографический список:***

1. ERP-системы [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.norbit.ru/products/group/187.html>, свободный. – Заглавие с экрана.

## 1С: КОНВЕРТАЦИЯ ДАННЫХ 3.0 КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

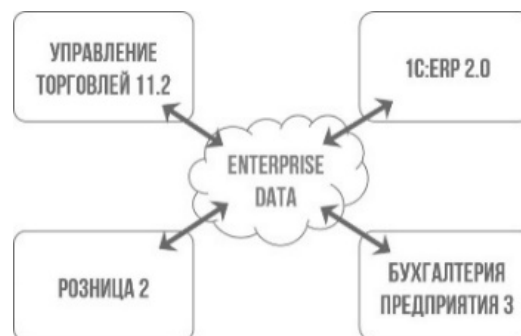
*Хилушкин Д.А*

*Научный руководитель: Позднеев Б.М.-д.т.н., профессор*

*Кафедра «Информационных систем» ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»*

На сегодняшний день нельзя представить ни одно промышленное производство без использования систем автоматизации. Наступает такой момент, когда компания выходит на новый уровень производства и возникает необходимость в усовершенствовании системы автоматизации, которая позволит предприятию выйти на мировой уровень.

Возникает главный вопрос: как перенести все справочники и документы из одной учетной системы в другую? Конвертация данных, редакция 3.0 (далее КД3.0) - это инструмент для разработки обменов, предполагающих наличие посредника передачи данных между конфигурациями в виде универсального формата данных EnterpriseData. В этом качестве КД3.0 является одним из компонентов технологии обмена данными через данный формат. Формат обмена данными EnterpriseData был разработан для облегчения интеграции с программными продуктами фирмы «1С». Формат основан на XML и является бизнес-ориентированным – описанные в нем структуры данных соответствуют бизнес-сущностям (документам и элементам справочников), представленным в программах «1С», например: акт выполненных работ, приходный кассовый ордер, контрагент, договор и т. п. Это делает формат интуитивно понятным и легким в использовании. EnterpriseData предназначен для обмена данными внутри компании (в том числе между разнородными и территориально удаленными информационными системами) и призван покрыть все сферы деятельности предприятия – финансы, производство, закупки и продажи, складские операции и т. п.



**Рис.1 – Использование EnterpriseData**

Благодаря КД 3.0 переходы из одной конфигурации в другую становятся намного удобней (Рис.1), а вероятность потери метаданных становится минимальной. В результате использования КД 3.0 можно выделить ряд основных преимуществ, таких как:

- 1) Для обмена между тремя и более базами не нужно создавать отдельные правила для каждой пары баз;
- 2) Упрощается поддержка обменов данными в случае изменения конфигураций баз;
- 3) Упрощается отладка алгоритмов, используемых при выгрузке-загрузке объектов.

### **Библиографический список:**

1. Внедрение ERP-решений на платформе "1С:Предприятие 8". В. Печерских, Г. Бельцев.

## **ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ И РАЗРАБОТКА УНИФИЦИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО**

*Шароватов В. И.*

*Научный руководитель: Позднеев Б. М. – д.т.н., профессор*

*Кафедра «Информационные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В докладе представлены результаты исследования и разработки унифицированного электронного портфолио, учитывающего требования законодательной базы и международных стандартов и отражающего накопление профессиональных компетенций и развитие квалификации на основных этапах жизненного цикла обучаемых и специалиста.

Актуальность данной темы обоснована требованиями российского законодательства, лучшими мировыми практиками и основополагающими стандартами, которые определяют общий подход, структуру и информационные модели для разработки унифицированного электронного портфолио.

В качестве базовой платформы обосновано применение продукта «1С:Предприятие 8.3» – одна из самых распространенных отечественных технологических платформ для автоматизации управления предприятиями и образовательными организациями. На начальном этапе исследования изучены взаимосвязи квалификаций в профессиональных стандартах с уровнями образования и обучения, компетенций во ФГОСах с квалификациями в профессиональных стандартах, изучена роль электронного портфолио в структуре электронной информационно-образовательной среды образовательной организации и интероперабельность заинтересованных сторон в этой системе. На этапе проектирования разработаны информационные и функциональные модели, которые послужили основой для программной реализации и информационного наполнения базы данных. Функциональные модели состоят из блоков, в которых описано применение данной системы. Логическая модель основана на приведённой в международном стандарте ISO/IEC TS 20013:2015 абстрактной модели компонентов электронного портфолио, включающая в себя 7 основных блоков информации об обучаемом, каждая из которых содержит подкомпоненты, являющиеся сущностями в этой модели. В результате разработан макетный вариант системы электронного портфолио.

Экспертная проверка проведена на кафедре информационных систем МГТУ «СТАНКИН» для обучающихся по образовательной программе магистерской подготовки по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». В настоящее время электронное портфолио направлено работодателям и кадровым агентствам для оценки удобства применения при приёме на работу, а также в объединения работодателей и в совет по профессиональным квалификациям «Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий» (АПКИТ).

Результаты исследования опубликованы в 7 печатных работах (в том числе 4 публикации без соавторов), сделано 4 доклада на международных и всероссийских конференциях.

Информационные и функциональные модели были переданы в технический комитет по стандартизации 461 (ТК 461) «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (ИКТО) и включены в первую редакцию национального стандарта ГОСТ Р – «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронное портфолио. Общие положения». Во втором полугодии 2017 года будет подготовлена заявка для регистрации полезной модели в Роспатент.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВ С E-INK ЭКРАНОМ

**Шмаков А.Ю.**

**Научный руководитель: Климанов В.П. – д.т.н., профессор  
Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»**

Наиболее распространенными в электронных устройствах являются излучающие LCD дисплеи, которые состоят из излучателей разных цветов. Данные дисплеи позволяют получить цветное изображение высокого качества, но они обладают такими недостатками как высокое энергопотребление и потеря интенсивности излучения при встречном свечении внешних источников. Данным недостатком лишены светоотражающие электрофоретические дисплеи (EPD), в которых используется технология электронных чернил. Поэтому использование подобных дисплеев в устройствах с малым источником питания или в устройствах, которые используются в условиях яркого света, является наиболее предпочтительным. Но из-за менее широкого распространения в сравнении с излучающими дисплеями и узкой направленности устройств, в которых применяются EPD экраны, для них отсутствуют общие стандартизированные программные платформы. Каждое подобное устройство выпускается со своим специфическим программным обеспечением, и разработка новых устройств требует времени на исследования и разработку новой программной платформы. Свободная ниша на рынке устройств с EPD экраном требует разработки общей программной платформы, которая могла бы работать на различных устройствах.

Рассмотрим принцип работы EPD. Данная технология использует явление электрофореза (перемещение заряженных частиц в жидкой среде под действием внешнего электрического поля). EPD состоит миллионов микрокапсул, наполненных чистой жидкостью и частицами белого и черного цвета заряженными положительно и отрицательно соответственно. Данные капсулы расположены между двумя электродами, один из которых прозрачный (через него будет видно изображение). Для отображения черного цвета на нижний электрод подается отрицательный заряд, черные частицы поднимаются на верх капсулы к прозрачному электроду, который заряжен положительно. Для отображения белого цвета на электроды подаются противоположные заряды. Капсулы могут быть одновременно с двумя зарядами и отображать сразу 2 цвета. За счет этого возможно обеспечить плавный переход между цветами, что значительно увеличит четкость изображения.

Для того, чтобы программная платформа была удобна для разработчиков программного обеспечения, и разработка не отличалась от разработки под устройства с излучающими экранами, необходимо максимально абстрагировать низкоуровневую и высокоуровневую логику. За низкоуровневую логику отвечают драйвера EPD, которая предоставляет компания E-ink – монополист на рынке EPD. Драйвера принимают параметры от операционной системы, по которым определяется какое напряжение нужно подать, чтобы изменить полярность на катодах, а на экране отобразился необходимый оттенок серого. В качестве операционной системы самым подходящим вариантом является Android, так как она предназначена для использования на широком спектре устройств и для запуска системы будет достаточно встроить необходимые драйвера. Открытый исходный код позволит встроить необходимые стек программной платформы для EPD и поставлять заказчикам для установки на устройства.

### **Библиографический список**

1. Разработка для устройств с EPD. Документация для разработчиков. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yotaphone.com/dk-da/developer> – (Дата обращения: 16.03.2017).
3. Особенности e-ink дисплеев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.eink.com/display\\_products.html](http://www.eink.com/display_products.html) – (Дата обращения: 16.03.2017).

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ЭЛЕКТРОННЫМ БИБЛИОТЕЧНЫМ СИСТЕМАМ**

*Шугаева А.А.*

*Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

В наше время существует огромное количество всевозможных программных средств и систем, выполняющих различные задачи по созданию, хранению, обработке, ограничению передачи и получения информации. Рост конкуренции между производителями таких средств и систем, предполагает интенсивное исследование запросов потребителей, характеристик аналогов и постоянное повышение их качества.

Разработка требований является основным компонентом процесса обеспечения качества продукции. А в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000 [1] качество является степенью соответствия объектов требованиям.

На сегодняшний день создано большое количество электронных ресурсов, в том числе электронных библиотечных систем (ЭБС) [2], которые являются эффективным инструментом поддержки системы образования и других сфер деятельности.

Исследование показало, что, несмотря на разнообразие общих подходов [4] и моделей по созданию требований к электронным ресурсам, полноценной методики формирования требований к электронным библиотечным системам на данный момент не существует.

Именно поэтому необходима разработка комплексного подхода, который при формировании требований обеспечит систематизацию методического и информационного обеспечения, что позволит более эффективно разрабатывать требования.

В связи с этим, целью научно-исследовательской работы является: повышение эффективности разработки требований к электронно-библиотечным системам на основе создания методического и информационного обеспечения поддержки процесса их формирования.

Для достижения поставленной цели необходимо:

Проанализировать нормативно-технические документы, предметную область исследования и существующие подходы к разработке требований к информационным и электронным библиотечным систем.

Сформировать требования на основе существующих аналогов электронно-библиотечных систем.

Разработать методическое и информационное обеспечение поддержки процесса формирования требований к электронным библиотечным системам.

Результаты работы могут использоваться различными категориями пользователей ЭБС, в частности, разработчиками. Разработанное методическое и информационное обеспечение позволит существенно упростить и сократить время формирования требований, а также повысить уровень качества создаваемых ЭБС.

### ***Библиографический список***

1. ГОСТ Р ИСО 9000–2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
2. Сайт «Университетская библиотека онлайн». Главная страница [Электронный ресурс].– URL:[http:// biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/)(дата обращения: 26.02.2017).
3. Поляков С.Д. Обеспечение качества программной продукции, - М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2015. – 419 с., ил.

## ФОРМИРОВАНИЕ НАЧАЛЬНОГО МОДЕЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДМЕТНОЙ ЗАДАЧИ «КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ»

*Абрамов К. М.*

*Научный руководитель: Волкова Г.Д. – д.т.н., профессор  
Кафедра «ИТиВС» МГТУ «СТАНКИН»*

Методологию автоматизации интеллектуального труда используют как базис и методическое обеспечение при создании прикладных автоматизированных систем.

Процесс автоматизации предметных задач, с учетом формируемых модельных представлений, состоит из этапов предпроектного обследования, проектирования ПАС (концептуальное и инфологическое моделирование), подготовки реализации ПАС (выбор и обоснование программно-технической среды и средств реализации, даталогическое моделирование) и реализации ПАС.

На этапе предпроектного обследования выполняется комплекс работ, который включает анализ традиционного процесса решения предметных задач, подлежащих автоматизации.

В результате выполнения ВКР был сформирован алгоритм формирования бинарных связей схем предметных категорий при концептуальном моделировании предметных задач в виде декомпозиции, а также следующие спецификации: описание структуры предметных действий задачи (форма А), описание действий предметной задачи (форма В), описание элементарных действий предметной задачи (форма D), описание параметров (форма D1).

Далее необходимо сформировать структурную диаграмму, которая указывает принадлежность каждого параметра определённому объекту.

Для правильного распределения параметров по объектам необходимо сформировать структуру объектов, представленную на рис. 1.



*Рис. 1. Структура объектов*

Так же необходимо классифицировать и закодировать параметры. Кодировка параметров производится по определённым правилам. В результате выполнения данного шага будет получена спецификация D1.

В результате формирования структуры объектов, а также кодировки параметров формируется структурная диаграмма.

Последним этапом предпроектного обследования является формирование матричной диаграммы.

### **Библиографический список:**

1. Волкова Г.Д. Концептуальное моделирование предметных задач в машиностроении: Уч. пос. – М.: МГТУ "Станкин", 2000. – 98 с.
2. Волкова Г.Д. Курс лекций по дисциплине "Концептуальное моделирование предметных задач".

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ WEB-СЕРВИСА ДЛЯ ONLINE-ИЗДАТЕЛЬСТВА

*Афанасьев В.С.*

*Научный руководитель: Тарасов А.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Online-сервис (web-служба, web-сервис) – программа или система программ, предоставляющая определенную услугу или ряд услуг клиентам, обращающимся к ней через web-адрес. Web-службы взаимодействуют друг с другом и со сторонними приложениями при помощи сообщений, основанных на протоколах с помощью которых они были реализованы. Отличительной чертой online-сервиса является то, что предоставляемая им услуга не зависит от места доступа в интернет, устройства (компьютер, смартфон) или приложения (браузера), с помощью которого клиент получает доступ к сервису. Web-сервис реализует интерфейс обмена данными между web-приложениями, которые могут быть написаны на разных языках программирования, находиться на разных узлах сети и реализованы на разных платформах.

В данной исследовательской работе рассматриваются вопросы разработки web-приложения «online-издательство», предоставляющего пользователям ряд возможностей по работе со статьями и публикациями.

Преимущества приложения как online-сервиса:

- 1) Мультиплатформенность;
- 2) Независимость средств реализации подсистем;
- 3) Возможность подключения к удаленным базам данных;
- 4) Возможность работать с данными без специальных приложений на устройстве.

Недостатки приложения:

- 1) Необходимость стабильного подключения к сети;
- 2) Необходимость наличия на устройстве приложения, работающего с интернетом.

Функции, реализуемые web-приложением:

- 1) Доступ в общий личный кабинет для читателей и авторов;
- 2) Поиск публикаций в архиве изданий с помощью фильтров по заданным авторам, темам, цитатам;
- 3) Размещение заявок на публикацию;
- 4) Осуществление внутренней коммуникации между пользователями сайта;
- 5) Осуществление индивидуального отслеживания публикаций, оповещение о появлении новых работ авторов, анонсов и графиков выхода новых выпусков;
- 6) Ведение финансовых взаиморасчетов: оформление платной подписки, выплата вознаграждений автору.

В рамках научно-исследовательской работы был рассмотрен широкий спектр инструментов и технологий разработки online-сервисов. На основе сравнения характеристик и анализа предметной области выбор был сделан в пользу технологии ASP.NET Framework, протокол REST.

### **Библиографический список:**

1. Веб-сервисы в теории и на практике для начинающих [Электронный ресурс] URL: <https://habrahabr.ru>.
2. Использование веб-служб ASP.NET [Электронный ресурс] URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>.
4. REST-full development [Электронный ресурс] URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/>.

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДИПЛОМОВ И ГРАМОТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОЛИМПИАД ШКОЛЬНИКОВ

*Брагин Д.А.*

*Научный руководитель: Бекмурзаев В.А. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ  
«СТАНКИН»*

На базе ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» проводится множество разнообразных олимпиад школьников, по их результатам требуется выдавать участникам сертификаты, грамоты за участие, дипломы различных степеней. В настоящее время формирование грамот и дипломов происходит практически в ручном режиме с использованием программ пакета Microsoft Office, а именно Microsoft Word и Microsoft Excel. Этот подход не может обезопасить как от ошибок участников при заполнении данных, так и от ошибок операторов при их обработке.

Для автоматизации процесса формирования грамот и дипломов создано приложение на языке Visual Basic.NET с помощью интегрированной среды разработки Visual Studio 2017. Результаты участников заносятся в базу, которая хранится внутри приложения. Базу можно экспортировать в формате.xlsx по определенным критериям (год проведения, этап, место проведения). Базы результатов участников, а также список уставных наименований образовательных учреждений хранятся как таблицы во встраиваемой базе данных SQLite, и с помощью отдельного модуля можно редактировать записи в базах данных. Работа с документами Word и Excel осуществляется через функции пространств имен Microsoft.Office.Interop.Word и Microsoft.Office.Interop.Excel соответственно. Поэлементное формирование бланка наградного листа производится теперь программно по заданным критериям, исходя из информации, содержащейся в файле с результатами.

Приложение разработано с целью уменьшения времени на ввод результатов олимпиад школьников операторами в электронный вид с дополнительным контролем заполнения полей и с учетом уставных наименований учебных заведений участников. Также сокращается время на формирование самих грамот и дипломов.

### ***Библиографический список***

1. Балена, Ф., Димауро, Д. Современная практика программирования на Microsoft Visual Basic и Visual C# /Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2006. – 640 стр.: ил.
2. Макконнелл, С. Совершенный код. Мастер-класс / Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская редакция», 2010. – 896 стр. : ил.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН ИНСТРУМЕНТОВ МОНИТОРИНГА И АНАЛИТИКИ БИЗНЕС-ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПАНИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

*Бурмистров А.О.*

*Научный руководитель: Соломенцев Ю.М. – д.т.н., профессор*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Задачами исследования являются:

- 1) изучение основных путей повышения эффективности принятия управленческих решений;
- 2) выявление особенностей управления информационными потоками на предприятии;
- 3) применение онлайн инструментов для внедрения информационно-аналитической подсистемы мониторинга в компанию.

На сегодняшний день технологии BI (Business Intelligence) становятся доступными для широкого круга организаций и способствуют принятию качественных управленческих решений. Применение данной технологии позволяет накапливать информацию в едином хранилище данных и анализировать её с помощью инструментов интеллектуального анализа.

Business Intelligence представляют собой OLAP-приложения, обрабатывающие большие объёмы данных. Встроенных в них сервисы поддерживают различные алгоритмы и методики анализа с выбранными верными средствами качественной визуализации. Решения BI позволяют быстро выделить ценную для пользователя информацию и предоставить её в удобном для анализа виде. Всё это создаёт условия для оперативного принятия мер и существенно повышает шансы на успех в достижении целей организации.

Средства интерактивного анализа позволяют:

- осуществить мониторинг и анализ KPI;
- проводить план-фактный анализ показателей;
- определить проблемы, эффективно анализировать их природу и воздействовать на ситуацию в сфере своего влияния;
- выбирать «умную» визуализацию (выбор типа диаграмм в зависимости от фактической структуры данных)

Магистерская работа посвящена внедрению технологии Business Intelligence в компанию для сбора показателей в единую базу данных и их наглядному представлению пользователям. Основной целью создания информационно-аналитической среды является перемещение информационного базиса компании и «аморфного» состояния в структурированную, развивающуюся в соответствии с заранее намеченным планом систему, являющуюся источником информации. Другими словами с помощью онлайн инструментов существует возможность отслеживать важные данные по всей организации и из всех доступных пользователю приложений.

### ***Библиографический список:***

1. Белов, В. С. Информационно-аналитические 1 учебное пособие / В. С. Белов. М.: МЭСИ. 2012.
2. Родионов, И. И. Мировой 1 информационных услуг: 1 деловая коммерческая 1 // Технология 1 коммуникаций. – Т. 13. –1 2014.

## ИНТЕГРАЦИЯ САД-СИСТЕМЫ И САПР ТП ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТП НА ОСНОВЕ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ 3-D МОДЕЛИ ДСЕ В ПМК ТЕМП

*Волганкин А.В.*

*Научный руководитель: доцент к.т.н., Крюков В.В.*

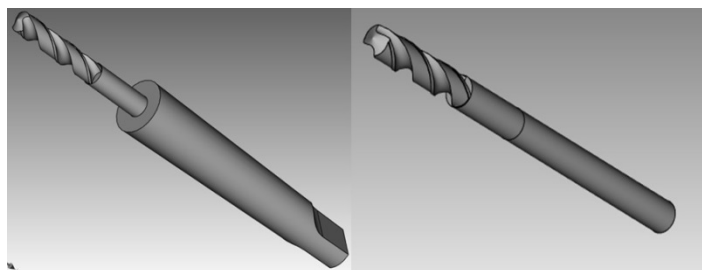
*Кафедра: «Информационные технологии и вычислительные системы» - МГТУ «СТАНКИН»*

В научной работе проводится интеграция САД-системы и САПР ТП для автоматического проектирования ТП на основе значений параметров 3-D модели ДСЕ в ПМК ТЕМП.

В теоретической части проводятся обзор и исследование существующих САД систем и САПР ТП. При анализе САД систем рассматриваются такие продукты как T-Flex, Компас 3-D, Autodesk Inventor, Solidworks. При выборе САПР ТП в качестве исследуемых систем используются ТЕМП, ТехноПро, Вертикаль, Techcard. Каждая из систем анализируется по определенным параметрам необходимым для выбора подходящей системы, чтобы выполнить поставленные задачи.

В практической части проводится интеграция САД-системы и САПР ТП. Работа состоит из нескольких этапов.

Первым этапом является разработка 3-D модели в САД системе. Создается параметризованная модель на основе 2-D чертежа. Для этого применяется программа T-Flex. В системе используется единая объектная параметрическая модель, что позволяет единообразно управлять любыми параметрами любых объектов. Параметрическая модель T-FLEX CAD основана на «прямом» методе расчёта модели. Без решения уравнений и итерационных схем. Это позволяет сделать пересчёт модели очень эффективным по времени расчёта и точности результата.



*Рис. 1. 3-D модели спирального сверла с коническим и цилиндрическим хвостовиком*

На втором этапе организуется получение параметров модели из T-Flex на основе API-функций или файла. В системе T-Flex разработан специальный аппарат, позволяющий организовать взаимодействие модулей системы с пользовательскими программами – API-интерфейс. Это набор функций, которые пользователь может использовать для программного доступа к функциональным возможностям системы, не задумываясь о том, как именно эта функция реализована. Данные передаются в САПР ТП ТЕМП для использования при работе с типовым алгоритмизированным технологическим процессом.

На третьем этапе необходимо разработать подробный алгоритм решения задачи: автоматически проектировать единичный технологический процесс на основе типового технологического процесса и ведомости деталей.

### **Библиографический список:**

1. П.Ю. Бунаков. Сквозное проектирование в T-Flex М.:ДМК Пресс, 2009. 400с., ил. (Серия «Проектирование»).
2. П.Ю. Бунаков, Э.В. Широких. Высокоинтегрированные технологии в металлообработке. – М.:ДМК Пресс, 2011. -208с. ил.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ СЛУЖБЫ ДОСТАВКИ, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ ШТАТ КУРЬЕРОВ И СЕТЬ ПУНКТОВ САМОВЫВОЗА**

*Вострес А.В.*

*Научный руководитель: д.т.н., проф., Соломенцев Ю.М.*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Новые задачи, связанные с внедрением логистических принципов в сфере перевозок, требуют создания информационной инфраструктуры, позволяющей организовывать, собирать и передавать информацию всем участникам логистической сети. Это предполагает идентификацию и стандартизацию источников информации, средств ее обработки и передачи. Ядром интегрированной информационной системы является модуль автоматизированной обработки товарно-транспортных документов.

Единое интегрированное информационное пространство современного автотранспортного предприятия является «виртуальным» по своей сути и основывается на технологии реляционных баз данных и клиент-серверной архитектуре локальной вычислительной сети. «Виртуальность» информационного пространства проявляется в том, что материальный носитель информации перестает играть решающую роль в процессе обработки информации. Сотрудники работают преимущественно не с документами, а с конкретными показателями, состав и структура которых необходимы и достаточны для решения данной производственной проблемы. Каждое изменение ситуации принятия решения уже не требует длительного дополнительного сбора существенных данных, которые зачастую являются «собственностью» отдельных специалистов или функциональных подразделений, поскольку вся необходимая информация для решения принципиально неограниченного круга производственных проблем содержится в базе данных, доступ к которой при помощи индивидуального автоматизированного рабочего места осуществляется за секунды и минуты, а не за дни и недели.

Формирование и ведение базы данных обеспечивается технологией реляционных баз данных, благодаря которой осуществляется объединение разнообразных, зачастую «пересекающихся» информационных представлений, отдельных специалистов и руководителей, необходимых для решения частных проблем управления производством, в единую непротиворечивую информационную картину.

Таким образом, процесс внедрения информационных технологий и в том числе информационно-компьютерных технологий сегодня необходим и, более того, неизбежен. Это является результатом все возрастающего объема информации требующей обработки данных. Традиционные способы уже устарели, с их помощью не удастся извлечь всю полезную информацию и использовать ее для управления предприятием.

### ***Библиографический список:***

1. Логистика: Учебник 1 вузов. / Под ред. Аникина Б.А. - 1 ИНФРА-М, 2005.
2. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе: Учебник. —М.: ИНФРА-М, 2012.
3. Санькова Г. В. Геоинформационные системы и технологии в логистике: учеб. пособие / Г. В. Санькова. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013. – 86 с.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

**Гакотин И.В.**

**Научный руководитель: Чекменев С.Е. – к.т.н., доцент**

**Кафедра: «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»**

На данный момент, в связи с активным развитием мобильных приложений, в особенности корпоративного и банковского сектора, вопрос обеспечения безопасности мобильных продуктов является актуальным на всех этапах разработки. Однако отчеты, предоставляемые ведущими консалтинговыми компаниями в области информационной безопасности, подтверждают, что разработчики не уделяют достаточного внимания к безопасности своих продуктов.

Выбор методов и средств защиты мобильных приложений обусловлен уникальностью архитектуры выбранной программной платформы, спецификой разрабатываемого приложения, а также используемыми технологиями. Однако существует ряд наиболее частых рисков в обеспечении мобильных приложений, а также универсальных методов и средств, применяемых при тестировании и разработке мобильного продукта [1].

В ходе работы проведен анализ актуальных материалов по обеспечению безопасности мобильных приложений [2]. На его основе сформулирован список мер, который поможет устранить ряд часто встречающихся уязвимостей и угроз, а также повысить безопасность разрабатываемого мобильного продукта:

1. Корректное использование особенностей платформы, на которую ориентировано разрабатываемое приложение.
2. Контроль хранимых на мобильном устройстве данных.
3. Обеспечение безопасности передачи данных.
4. Контроль качества клиентского кода.
5. Использование специализированных средств для тестирования безопасности мобильных продуктов.
6. Использование готовых решений защиты пользовательских данных.

Таким образом, использование приведенных рекомендаций позволит повысить безопасность мобильного приложения и обеспечить защиту от распространенных угроз.

### **Библиографический список**

1. Уязвимости мобильных приложений [Электронный ресурс] // owasp: [сайт]. URL: [https://www.owasp.org/index.php/Mobile\\_Top\\_10\\_2016-Top\\_10](https://www.owasp.org/index.php/Mobile_Top_10_2016-Top_10) (дата обращения: 15.03.2017).
2. Безопасность мобильных технологий в корпоративном секторе. Общие рекомендации. – НИИ СОКБ., 2015. – 8 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАГРЕВА ПРОВОДОВ КАК СПОСОБА ОСВОБОЖДЕНИЯ ИХ ОТ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Головков М. А.*

*Научный руководитель: Уварова Л.А.-д.ф.м.н., профессор  
Кафедра “Прикладная математика” МГТУ “СТАНКИН”*

Налипание мокрого снега на провода – весьма распространённое явление на территории РФ. Происходит оно, зачастую, во время межсезонья и в зимнее время года. В России есть регионы, для которых типичной ситуацией является налипание снега на проводах не реже, чем несколько раз в году. Согласно приблизительным оценкам, нагрузка на сегмент провода длиной один метр может достигать до шести килограмм. Последствиями такой нагрузки на ЛЭП являются разного рода провисания, переплетения, обрывы проводов, а также деформация опорных конструкций. Как результат, происходят аварии, блокирующие подачу электричества в населённые пункты. Наглядной демонстрацией вышеупомянутых аварий могут являться различные статьи и публикации, например [1].

В данной работе рассмотрено решение трёхслойной системы, состоящей из уравнений теплопроводности в цилиндрической системе координат, каждому из которых ставится в соответствие определенный слой (провод – слой воды – слой снега и льда, соответственно). Для системы заданы граничные условия, целью которых является учесть наличие границ между слоями, а также границы с внешней средой, которая оказывает температурное влияние на систему.

Общее решение для каждого из уравнений теплопроводности в цилиндрической системе координат в рамках поставленной задачи находится методом разделения переменных, так как уравнение зависит от двух переменных (радиуса  $r$  и длины  $z$ ). Результатом применения метода является получение двух уравнений, каждое из которых зависит от одной из ранее упомянутых переменных. Решение полученных уравнений сводится к решению задач Штурма – Лиувилля. Полученные решения задач Штурма – Лиувилля для уравнений, зависящих от одной переменной, перемножаются. Для уравнения теплопроводности, соответствующего слою провода, к полученному решению необходимо добавить источник.

Наиболее значимыми физическими характеристиками снежного покрова являются плотность, влажность, структура и диэлектрическая проницаемость. Подробное описание характеристик приведено в [2].

Результатом работы является полученное решение, при помощи которого можно произвести вычисления путём подстановки в параметры фактических значений определенного провода, а также определенных слоев воды, снега и льда. Итогом произведённых вычислений будет являться значение температуры, необходимое для освобождения от снежного покрова конкретного провода.

В рамках продолжения работы планируется рассмотреть подход, учитывающий подвижность границы.

Работа поддержана РФФИ (грант № 13-08-01143).

### ***Библиографический список:***

1. Последствия ледяного дождя в Москве за последние годы [Электронный ресурс] – <https://riamo.ru/>.
2. Узлов В.А., Шишков Г.И., Щербаков В.В. Основные физические параметры снежного покрова [Электронный ресурс] – <http://www.nntu.ru/>.

## АНАЛИЗ СПЕЦИФИКАЦИЙ СТРУКТУР ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ЗАДАЧИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИКЛАДНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

*Гордеев К.С.*

*Научный руководитель: Семячкова Е.Г. - к.т.н., доц.*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ  
«СТАНКИН»*

Инфологические модели предметных задач формируются при проектировании прикладных автоматизированных систем (ПАС) на основе методологии автоматизации интеллектуального труда (МАИТ) [1]. Методология поддерживает промышленный способ создания ПАС и предлагает формирование нескольких модельных представлений. Инфологическая модель предметной задачи (ИЛМ ПЗ) – это проектное описание будущей ПАС, не зависящее от программно-технических средств и среды реализации. Данная модель содержит в себе информацию двух видов: графическую – в виде диаграмм и табличную – в виде спецификаций (Р1-Р8).

Анализ ИЛМ ПЗ позволяет выполнить проверку модели на правильность её формирования [2]. Для создания алгоритма анализа спецификаций ИЛМ ПЗ были выявлены критерии проверки правильности заполнения каждой спецификации. Для Р1: правильность кодирования ИСЕ, правильность определения уровня сложности ИСЕ, соответствие типа ИСЕ и уровня ИСЕ значениям в коде ИСЕ. Для Р2: код ИСЕ и код исходной ИСЕ должны содержаться в спецификации Р1, правильность определения класса связи, правильность определения оценки связи, правильность кода связи, правильность формирования наименования связи. Для Р3: правильность кодирования предметных доступов(ПД), правильность статуса ПД. Для Р4: коды ПД1, ПД2 и ПД3 должны содержаться в спецификации Р3, правильность определения оценки связи ПД, правильность кодирования связи ПД, правильность типа связи. Для Р5: правильность кодирования предметных манипуляций (ПМ). Для Р6: правильность кодирования связи ПМ. Для Р7: правильность статуса, правильность кодирования структур, правильность вида информации. Для Р8: правильность структурного свойства ПД (ПМ), правильность структурного свойства ИСЕ.

Далее на основе выявленных критериев для каждой спецификации был разработан алгоритм проверки на правильность заполнения спецификации.

Таким образом, полученные алгоритмы проверки спецификаций ИЛМ ПЗ могут быть реализованы в автоматизированной системе инфологического моделирования, что значительно ускорит проектирование ПАС.

### ***Библиографический список***

1. Волкова Г.Д. Методология автоматизации интеллектуального труда. – М.: Янус-К, 2013. – 104 с.
2. Волкова Г.Д., Новоселова О.В., Семячкова Е.Г.: Проектирование прикладных автоматизированных систем в машиностроении.: Учебное пособие – М.:МГТУ «Станкин», 2002 – 162с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА (СЭД) В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

*Гурьев Н.С.*

*Научный руководитель: Чекуменев Сергей Евгеньевич –доцент, к.т.н.*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Специалисты отмечают, что в абсолютном большинстве государственных организаций СЭД уже используются, а в ближайшее время (по мере реализации «дорожной карты» правительства по переходу на безбумажный документооборот) без СЭД будет просто невозможно обойтись.

В целом, функциональные возможности внедряемых систем совпадают, и лишь подробная детализация некоторых принципиальных задач документооборота и особенности их реализации позволяют сделать сравнение различных решений (таблица 1).

Таблица 1. Основные возможности СЭД. Сводная оценка

Сводная оценка	СЭД Государственной организации	Дело	Е1 Евфрат	Docvision	OPTIMA-WorkFlow	IC	DIRECTUM	Documentum
Регистрация и ввод документов	7	3	6	3	5	3	4	6
Работа с документами	7	5	7	5	3	3	4	4
Управление потоками работ и контроль	7	6	5	6	3	2	5	4
Поиск и анализ информации	7	7	6	6	6	5	6	6
Информационная безопасность	7	6	6	7	5	6	6	7
Итого:	35	28	30	27	22	19	25	27

Анализ современных тенденций в области разработки СЭД и методов её внедрения, показал, что эффективность внедрения СЭД в подразделения государственной организации повыситься, если выполнить предложенные в данной работе рекомендации.

### **Библиографический список:**

1. Рейнгольд, Л. Обзор систем электронного документооборота [Электронный ресурс] . – Режим доступа : <http://www.ixbt.com/soft/sed.shtml> (дата обращения: 9.03.2017).
2. Андреев, В. Расширенное использование СЭД в госорганах только начинается [Электронный ресурс] . – Режим доступа : <http://ibusiness.ru/blog/vladimir.andreyev/34768> (дата обращения: 9.03.2017).
3. Бобылева, М. П. Управленческий документооборот: от бумажного к электронному// М.: Издательский дом МЭИ. 2010.;
4. Романов, Д. А., Ильина, Т. Н., Логинова, А. Ю. Правда об электронном документообороте / Д. А. Романов, Т. Н. Ильина, А. Ю. Логинова. – М.: Компания АйТи: ДМК Пресс, 2004. – 224 с.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПОВ HTML-МАКЕТОВ С ОТОБРАЖЕНИЕМ**

## НА РАЗЛИЧНЫХ УСТРОЙСТВАХ

*Домнин Н. В.*

*Научный руководитель: Лакунина Ольга Николаевна, старший преподаватель.*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время смартфоны и планшетные компьютеры широко вошли в нашу повседневную жизнь, что породило у пользователей и владельцев web-сайтов потребность в удобном просмотре web-страниц на различных устройствах и платформах. Поэтому для удовлетворения этой потребности появились несколько типов HTML-макетов.

По используемому HTML-макету сайты можно разделить на 5 типов:

- Фиксированный макет – шаблон страницы, ширина содержимого которой однозначно задана в пикселях и не зависит от размеров окна браузера. На верстку такого макета уходит меньше времени, чем на остальные, но сайты, построенные на таком макете, неэффективно используют свободное пространство, и просмотр информации на мобильных устройствах может быть затруднен.
- «Резиновый» макет – контент сайта принимает размер любого экрана устройства. Содержимое сайта пропорционально растягивается на величину всего рабочего пространства.
- Адаптивный макет – содержимое сайта подстраивается под размер окна браузера путем изменением количества колонок, ширины макета, размера изображений и шрифта. Требуется проработка нескольких макетов для разных диапазонов ширины рабочего пространства, что отражается на времени разработки сайта.
- Отзывчивый макет – более плавное приспособление контента под размер рабочего пространства, чем у адаптивного макета.
- Смешанный макет.

Проблема оптимизации web-сайтов под различные устройства и платформы встала наиболее остро с развитием смартфонов и планшетных компьютеров. Но развитие web-стандартов, а так же систематизация подходов к web-разработке позволили минимизировать эту проблему.

### *Библиографический список:*

1. Ethan Marcotte A List Apart/Электрон. ресурс. 2010. Режим доступа URL: <https://alistapart.com/article/responsive-web-design>.
2. Luke Wroblewski, Mobile First/ New-York : изд-во abookapart, 2011, 123 с.

## ПРОЦЕСС ИНТЕГРАЦИИ ОПИСАНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ВИДЕ СПЕЦИФИКАЦИЙ

**Еремин Г.В.**

**Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., доцент**

**Кафедра «ИТuBC» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»**

В рамках методологии автоматизации интеллектуального труда была рассмотрена задача интеграции функциональных компонент начальной модели, представленных в виде спецификаций (форма А и форма В).

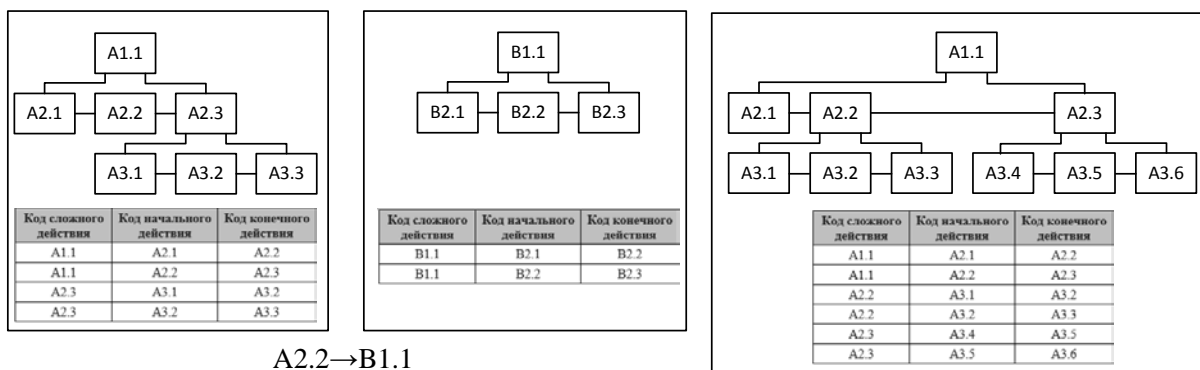
При интеграции спецификаций можно отметить три этапа: определение места слияния, интеграция спецификаций и изменение кодировки объединенной спецификации.

Процесс слияния может быть выполнен двумя способами:

- 1) без добавления дополнительного предметного действия, если одна спецификация является уточнением другой;
- 2) с добавлением дополнительного предметного действия, если спецификации рассматривают разные предметные задачи в рамках одного комплекса.

После определения способа слияния, необходимо рассчитать итоговые размеры таблицы, так как при интеграции мощность (количество строк) итоговой таблицы увеличится и станет равной сумме строк двух спецификаций. Атрибуты при этом не будут изменены.

Далее следует этап перекодировки итоговой таблицы. Перед этим необходимо определить в какую область спецификации выполнялась интеграция. Под изменение кодировки в таблице попадают те строки, которые находятся ниже точки слияния. После этого происходит процесс перекодировки. На рисунке 1 представлен пример интеграции форм А с перекодированием таблиц.



*Рис. 1. Интеграция спецификаций*

Интеграция описаний функциональных компонент, представленных в виде спецификаций обеспечивает единое представление комплекса предметных задач, полученного из отдельных задач.

### **Библиографический список:**

1. Еремин Г.В. «Разработка автоматизированной процедуры визуализации и корректировки матричной диаграммы для этапа инфологического моделирования автоматизированных систем»: выпуск. квалиф. работа на соискание академической степени бакалавра, Москва 2016, 56 стр.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ, ОТНОСЯЩИМСЯ К ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ

*Жаров М.Е*

*Научный руководитель: Коган. Ю.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ  
«СТАНКИН»*

Повышение эффективности использования электронных учебных материалов является довольно важной задачей, при решении которой можно добиться улучшения качества и упрощения процесса обучения.

В докладе представлены текущие результаты научно-исследовательской работы по исследованию возможности применения технологии дополненной реальности при разработке электронных учебных материалов по дисциплинам, относящимся к области информатики.

При использовании дополненной реальности можно добиться повышения интерактивности подачи учебного материала благодаря применению приложений с поддержкой распознавания маркерных и геопозиционных меток, в том числе и мобильных. В частности, исследование показало, что связывание лекционного материала с рекомендованными электронными энциклопедиями и другими источниками с использованием меток дополненной реальности позволяет оптимизировать и контролировать работу обучающихся с потоком информации из сети Интернет, частично решить проблему обращения к непроверенным ресурсам. Таким образом, преподаватель может контролировать процесс работы, и в тоже время обучающимся прививается самостоятельность, и у них развивается умение работы со сторонними источниками.

Ещё одним фактором для усиления эффекта обучения является применение интерактивных трёхмерных моделей в связке с технологией дополненной реальности. Данный подход позволяет демонстрировать обучающимся модели предметов реального мира при отсутствии возможности ознакомления с настоящими объектами.

В качестве примера эффективного применения дополненной реальности в данной области можно привести построение взаимосвязанных UML-диаграмм, часть из которых – реальные, а часть – виртуальные. Это позволяет обучающимся с помощью специального приложения видеть, например, несколько виртуальных диаграмм последовательности действий, связанных с одной реальной диаграммой прецедентов. В результате, упрощается понимание обучающимися того обстоятельства, что разные UML-диаграммы действительно раскрывают разные стороны одного программного продукта, и должны использоваться в комплексе.

Таким образом, можно утверждать, что внедрение технологии дополненной реальности в электронные учебные материалы может существенно повысить эффективность обучения по ряду дисциплин, относящихся к области информатики.

### ***Библиографический список:***

1. Avramenko A. LMS Moodle as a mobile platform// Modern information technologies and IT-education [web resource] / Materials of VII international conference / ed. V.A.Souhomlina. – Moscow: MSU, 2012. – V.1. – p. 133.
2. Киргизова Е.В., Шакиров И.Ш., Захарова Т.В., Рубцов А.В. «Дополненная реальность»: инновационная технология организации образовательного процесса по информатике // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2.; Режим доступа URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21827> (дата обращения: 11.03.2017).

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

**Закутний В.В.**

**Научный руководитель: Лакунина Ольга Николаевна, старший преподаватель  
Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» ФГБОУ ВО  
«МГТУ «СТАНКИН»**

Основной целью для создания и внедрения информационных систем в сфере образования в учебный процесс является создание максимально благоприятных условий информационного обслуживания обучающихся при подготовке, а так же минимизировать затраты труда по управлению учебным заведением. Конечным пользователем в сфере образования выступают ученики, студенты и аспиранты.

Проанализировав существующий рынок автоматизированных образовательных систем, были выбраны несколько автоматизированных образовательных систем, а именно 1С Хронограф Школа, РГУПС, и выявлены их преимущества и недостатки:

### 1. Система 1С Хронограф Школа:

1.1. К основным преимуществам относятся: автоматизация работы с педагогическими кадрами, ведение базы данных по учащимся, администрирование образовательного процесса, автоматизация административно-хозяйственной и финансовой деятельности учреждения.

1.2. К основным недостаткам относятся: в среде, организованной на базе «1С Хронограф Школа» не предусмотрены информационные потоки типа «родитель — педагог», «родитель — ученик», «родитель — администрация».

### 2. Система РГУПС:

2.1. К основным преимуществам относятся: создание единой информационной среды для вузов, филиалов, техникумов, интеграции управления всеми бизнес-процессами в рамках единой корпоративной системы, повышение эффективности управления учебным заведением, создание информационного обеспечения основного и вспомогательных бизнес-процессов учебных заведений, автоматизации документооборота, снижения совокупной стоимости владения системой.

2.2. К основным недостаткам относятся: она предназначена именно для высших учебных заведений. Хотя сама по себе система достаточно надежна, что следует из использования платформы Oracle.

Таким образом, проанализировав данные автоматизированные образовательные системы, можно сделать выводы, что для автоматизации работы с педагогическими кадрами, ведения базы данных по учащимся и даже финансовой деятельности лучше подойдет система 1С Хронограф Школа, но у нее отсутствуют информационные потоки такого типа, как «родитель — педагог», «родитель — ученик». Система РГУПС предназначена только для высших учебных заведений.

### **Библиографический список:**

1. Образовательные Интернет-ресурсы / В.Н. Бабешко, А.Е. Афонин и др. Под ред. А.Н. Тихомирова и др.; ГНИИ ИТТ "Информика". – М.: Просвещение, 2004.
2. Башмачников А.И., Башмачников И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М.: Филинь, 2003. 616 с.
3. Хортон У., Хортон К. Электронное обучение: инструменты и технологии. М.: ИД КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. 640 с.

## АНАЛИЗ СРЕДСТВ ЛОКАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

*Захаров М.Ю.*

*Научный руководитель: Соломенцев Ю. М. – д.т.н., чл.-корр. РАН*

*Кафедра «Информационные системы ФБГОУ ВО МГТУ СТАНКИН»*

Актуальность исследования локального размещения программного продукта заключается в том, что благодаря им пользователь имеет возможность установить на свой компьютер самостоятельно практически любое приложение. Основной задачей установщика является разработка современных инсталляторов, где за счет текстовых подсказок для пошагового режима происходит процесс внедрения программ на компьютер с распределением файлов, нужных для работы.

Преимуществом такого процесса является то, что весь процесс размещения производится в автоматическом режиме при помощи специального локального инсталлятора.

Исходя из вышесказанного, актуальной задачей является анализ существующих инсталляторов, который позволит определить преимущества и недостатки для решения конкретных локальных задач.

Анализ локальных инсталляторов показал, что существует множество решений для их создания. В исследовании были проанализированы следующие средства: NSIS, InnoSetup, WiX(WindowsInstallerXML), ActualInstaller, VisualInstaller.

Анализ проводился по следующим критериям: тип платформы, цена, язык сценариев, тип установщика, мультиязычность, тип компрессии, парольная защита, выбор компонентов при установке и наличие «тихой» установки.

В целом каждое средство обладает определёнными достоинствами. Из наиболее известных примеров - NSIS. Отличительной особенностью данного инструментария является компактность, масштабируемость, поддержка плагинов и локализаций.

Другой способ инсталляции на базе сценариев – это InnoSetup. Основным преимуществом данного инструментария является то, что он позволяет работать с любыми версиями ОС Windows (Windows 2000 и выше).

Бесплатным набором инструментов для создания локальных инсталляторов является WiX (Windows Installer XML). Специфика данного способа развертывания заключается в том, что присутствует интерфейс командной строки, интеграция с IDE, автоматизация процессов расширенная поддержка Windows Installer.

Созданы и программы для более сложных программных продуктов - это ActualInstaller, позволяющих производить детальную настройку интерфейса.

Возможность использования того или иного вида инструментария зависит от конкретных локальных задач, которые нужно решить пользователю.

### ***Библиографический список:***

1. Инсталлятор NSIS [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://evilnet.ru/manuals/create-nsis-installer.html>.
2. InnoSetup [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.jrsoftware.org/isinfo.php>.
3. WixToolset [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://wixtoolset.org/>.
4. ActualInstaller[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.actualinstaller.ru/>.

## ВЫБОР ТИПА ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ

*Игнатович О.И.*

*Научный руководитель: Новосёлова О.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В данное время на кафедре «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «Станкин» разрабатывается интегрированная среда проектирования прикладных автоматизированных систем по методологии автоматизации интеллектуального труда. [1]

Разработка данной среды является масштабным проектом, предполагающим клиент-серверную модель работы. Для данной среды необходимо организовать систему хранения проектной информации на сервере.

Для хранения проектов пользователей ИС ПАС на сервере требуется организовать систему хранения проектной информации на запоминающем устройстве.

В современных ЭВМ используются два типа устройств для постоянного хранения данных: HDD (HardDiscDrive) и SSD (SolidStateDrive). HDD является уже традиционным решением и имеет широкое распространение, в то время как SSD сравнительно недавно появился на рынке. Для выбора, какое же устройство использовать для хранения проектов пользователей ИС ПАС был проведён их анализ по следующим характеристикам: Объём, Скорость работы, Надёжность, Срок службы, Вес, Цена. [2]

Был проведён анализ HDD и SSD современного поколения, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ HDD и SSD.

Параметр/Тип	HDD	SSD
Объём	До 10000 Гб	До 1200 Гб
Скорость работы	До 600 Мб/с	До 1600 Мб/с
Надёжность	Низкая	Высокая
Срок службы	≈6 лет	≈3 года
Вес	≈700 г	≈ 100 г
Цена	В среднем 3,5 р/Гб	В среднем 70 р/Гб

Сервер предполагает долговременное хранение большого количества проектов относительно малого размера, при этом ситуация, когда большому количеству пользователей одновременно понадобится доступ к их проектам весьма маловероятна, так что ключевыми параметрами ЗУ для данного проекта являются объём, надёжность, срок службы и цена. По 3 из 4 данных параметров HDD превосходит SSD, так что именно HDD был выбран для хранения проектов пользователей ИС ПАС.

### *Библиографический список:*

- Новосёлова О.В., Волкова Г.Д., Гаврилов А.Г. Моделирование интегрированной среды поддержки создания прикладных автоматизированных систем. – Машиностроение и Машиноведение, №1(29), 2014 – с. 83.
- Сравнение накопителей HDD и SSD с точки зрения удобства использования.//Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.ixbt.com/portopc/hdd-ssd-1.shtml>.

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНОЙ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ДЛЯ ПРЕДМЕТНОЙ ЗАДАЧИ «РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ПРЕДМЕТНЫХ КАТЕГОРИЙ ПРИ КОНЦЕПТУАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ»**

**Исаева И.В.**

**Научный руководитель: Волкова Г.Д. – проф. д.т.н., профессор**

**Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы»**

**МГТУ «СТАНКИН»**

Методология автоматизации интеллектуального труда является теоретической основой, обеспечивающей промышленный способ создания, внедрения и развития автоматизированных систем на предприятии. Концептуальное моделирование включает два вида статических конструкций: основные и производные. Тернарные связи относятся к основным конструкциям.

Алгоритм формирования тернарных связей состоит из набора вложенных циклических конструкций. Внешний цикл проходит по уровням семантической сложности, где фиксируется обозначение каждого уровня, а также определяется множество контекстуальных предметных категорий (КПК) и осуществляется цикл по ним. Для каждой контекстуальной ПК будет зафиксировано обозначение, а также будет определено множество бинарных связей типа «компоновка» со структурными ПК. Следующий цикл организуется по всем СПК. Таким образом, фиксируется значение каждой СПК и определяется множество бинарных связей вида «состав» со связанными с ней монадическими ПК. Далее организуется цикл по всем МПК. Важными параметрами являются ранги всех МПК в одной СПК, а также всех СПК в одной КПК. Таким образом, фиксируется описание всех тернарных связей.

Анализ вышеописанного алгоритма позволил выделить основные объекты концептуальной структуры данного процесса. Для каждого из объектов были выделены признаки, отражающие необходимые характеристики при прохождении данного алгоритма. Объектами данной структуры являются «Основная концептуальная структура», «Уровень семантической сложности», «Тернарная связь», «Бинарная связь» и «Предметная категория». Для каждого из объектов фиксируется набор признаков, отражающих различные характеристики объекта, которые будут использоваться при решении данной задачи.

Данная концептуальная структура служит основой для будущего формирования матричной диаграммы для задачи «Разработка алгоритма формирования тернарных связей предметных категорий при концептуальном моделировании предметных задач».

### **Библиографический список:**

1. Волкова, Г.Д. Концептуальное моделирование предметных задач в машиностроении. // МГТУ СТАНКИН. – Москва – 2000 г. – С. 1-22.
2. Волкова, Г.Д. Курс лекций по дисциплине «Концептуальное моделирование предметных задач».

## ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ КЛИЕНТОВ

*Кашуркин Н.И., Павлов В.А.*

*Научный руководитель: Носовицкий В.Б., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

В декабре 2016 года в рамках изменения структуры ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» для осуществления функций по работе со студентами и аспирантами было создано новое структурное подразделение – «Центр по работе с обучающимися» (Единый деканат). Для оптимизации приема обучающихся в Центре была выявлена необходимость внедрения системы автоматизированного управления потоками клиентов (системы электронной очереди).

Анализ рынка систем электронных очередей показал, что все представленные на рынке системы можно разделить на две категории – «системы с предварительной записью» (например, запись на прием к врачу на портале городских услуг) и «системы без привязки ко времени» (например, обслуживание по талонам в «Сбербанке»). Очередь первого типа является более строгой, чем очередь второго типа, и требует немного больше времени на запись к специалисту. Однако очередь с записью по времени является более гибкой в отличии от очереди без времени, так как клиент может «забронировать» удобное для него время приема.

В ходе исследования было выявлено, что организация работы Единого деканата построена таким образом, что применение существующих систем невозможно, в виду того, что каждый специалист выполняет широкий круг задач, решение которых занимает различный интервал времени, что существенно затрудняет составление графика приема обучающихся. В связи с этим было принято решение разработки собственной системы автоматизированного управления потоками клиентов.

Проектируемая система должна позволять, как запись на прием для решения вопроса в Едином деканате, так и предварительную запись с указанием категории вопроса до посещения Центра. Последний тип записи должен быть доступен не только обучающимся Университета.

В ходе разработки «новой» системы автоматизированного управления потоками клиентов для Университета должен быть построен web-интерфейс для возможности записи на прием в Центр по работе с обучающимися и просмотра уже существующей записи, а также должна быть создана desktop-версия системы для просмотра и изменения графика приема обучающихся и составления расписания сотрудников Единого деканата.

### ***Библиографический список:***

1. Информация о Центре по работе с обучающимися ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» [Электронный ресурс]. URL: <http://stankin.ru/for-students/a-single-deanery/News/of-the-unified-dean-s-office.php>.
2. Поташев М., Левандовский М. Век клиента. – М.: АСТ, 2015.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ, СВЯЗАННЫХ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ

*Климов А.С.*

*Научный руководитель: Колчин А.Ф. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «ИТuBC» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Работа посвящена недостаточно на сегодня исследованному этапу построения архитектуры программного обеспечения систем, связанных с безопасностью. На основе определения архитектуры программного обеспечения систем, связанных с безопасностью, рассмотренного в [1], предложено архитектуру программного обеспечения систем, связанных с безопасностью, представлять как двухуровневую структуру (Рис. 1.).



*Рис. 1. Представление архитектуры программы*

Верхний уровень - уровень взаимодействия исполнительных элементов, памяти и интерфейсов пользователей, включает в себя:

- а. структуру программ, описывающих способы организации базовых функций (управление памятью, потоками, процессами и т.д.),
- б. стиль архитектуры, описывающий логическое деление системы, реализующееся на основе структуры программы.

Нижний уровень - уровень взаимодействия компонентов, подпрограмм и модулей между собой, который включает в себя стиль архитектуры и является решением задачи, описываемым в терминах структуры программы и стиля архитектуры.

Любая программа имеет некоторую структуру, однако функция безопасности может быть реализована без использования явного стиля архитектуры.

Архитектурная платформа (А-платформа) - совокупность ограничений, накладываемых на архитектуру программного обеспечения. А-платформа включает в себя, помимо структуры программы и стиля архитектуры, спецификации и руководства, разработанные на предыдущих этапах разработки системы безопасности [2].

### **Библиографический список:**

1. Колчин А.Ф., Михеев Н.В. Архитектура программного обеспечения системы, связанной с безопасностью. Надежность. 2015;(1):75-8.
2. Платунов А.Е., Постников Н.П. «Высокоуровневое проектирование встраиваемых систем»: учебное пособие / 2. Платунов А.Е., Постников Н.П. – СПб.: НИУ ИТМО, 2011. – 121 с.

## **О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА КОЛЛЕКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ В РЕЗУЛЬТАТЕ СОЧЕТАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ СТАНДАРТОВ SCORM И АС 1.1.S1000DR-2014**

*Крамченинов А.Д.*

*Научный руководитель: Коган. Ю.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Задача повышения качества электронных учебных материалов является важной для обучения большого количества учащихся. Одним из возможных в рамках образовательного учреждения способов её решения является организация совместной работы над электронными учебными материалами группы преподавателей, каждый из которых разрабатывает некоторую часть общего курса. Если каждая такая часть может быть логически обособлена от других, но представлена в едином с другими стиле, и связана с другими стандартным ссылочным механизмом, то можно говорить о едином, в рамках образовательного учреждения, подходе к созданию модульных электронных учебных материалов из отдельных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) разных авторов.

В докладе предлагается такой подход, который позволит сочетать создание отдельных модулей электронных учебных публикаций на основе требований стандартов SCORM с созданием цельной публикации на основе использования общей базы данных исходных модулей, как это предложено в стандарте АС 1.1.S1000DR-2014 (русском варианте международного стандарта ASD S1000D).

Благодаря стандартным интерфейсам между модулями публикации, становится возможным формировать из одних и тех же электронных образовательных ресурсов разные их комбинации, и повторно использовать ранее созданные ЭОР в электронных учебных публикациях для разных, но тематически взаимосвязанных учебных курсов.

Для более эффективной работы группы авторов нужно определить, что считать «наименьшей самостоятельной информационной единицей» - модулем данных для электронного учебного пособия. Зная общие требования к структуре и формированию модуля данных автор может качественнее и быстрее создавать модули данных - ЭОР, на основе которых в дальнейшем будут сформированы интерактивные электронные учебные пособия.

Важнейшим необходимым условием практической применимости предлагаемого подхода является своевременное решение, как технических проблем, связанных, например, с управлением версиями ЭОР и публикаций, так и юридических, и финансовых, связанных с юридическим оформлением взаимоотношений авторов публикаций и обладателей имущественных прав на них. Но, если эти проблемы будут решены заранее и на типовой основе, предложенный подход может сильно способствовать сокращению сроков и повышению качества разработки электронных учебных публикаций в образовательном учреждении.

### **Библиографический список:**

1. ФГУП «НИИСУ». Авиационный справочник // Международная спецификация на технические публикации, выполняемые на основе общей базы данных. – 2014; Режим доступа URL: [http://www.cals.ru/sites/default/files/downloads/ndocs/S1000DR\\_2014.pdf](http://www.cals.ru/sites/default/files/downloads/ndocs/S1000DR_2014.pdf) (дата обращения: 12.03.2017).
2. Филип Доддс, Шон Е. Тропп. Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 // Advanced Distributed Learning (ADL). 2nd Edition Overview. USA – 2004.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И СРЕДСТВ ПОСТРОЕНИЯ WEB-ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ONLINE-РЕКЛАМОЙ

*Кряжин Н.А.*

*Научный руководитель: Тарасов А.Г. – к.т.н., доцент.*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы»  
МГТУ «СТАНКИН»*

На сегодняшний день реклама в интернете рассматривается рекламодателями как важная составляющая бизнес-процессов компании. Главной целью контекстной рекламы является привлечение посетителей на сайт, потенциальных клиентов, заинтересованных в предлагаемых товарах и услугах. Основными проблемами эффективной рекламы в интернете являются высокая конкуренция, которая ведет к увеличению цены привлеченных пользователей, а также требуемый высокий уровень квалификации исполнителя. Для облегчения данного процесса разрабатываются сторонние системы управления, которые позволяют снизить прямые и косвенные трудозатраты. На данный момент на рынке представлен обширный выбор рекламных систем и сервисов. Лидирующими системами контекстной рекламы являются Яндекс.Директ и Google Adwords.

Исследовательская работа посвящена разработке программного продукта для управления online-рекламой. Основные функции данного сервиса:

1. Мониторинг. Web-интерфейс должен позволять рекламодателю самостоятельно отслеживать данные по его рекламным материалам, такие как: максимальная цена за переход по объявлениям, среднюю цену за посетителя, количество «кликов». И это позволяет снизить трудозатраты и повысить качество управленческих решений.
2. Управление. Инструмент позволяет более оперативно оценивать общую картину и принимать правильные решения, повышающие эффективность рекламной деятельности в целом.

Использование данного программного продукта сокращает издержки исполнителя и повышает вероятность достижение успеха для рекламодателя.

### ***Библиографический список:***

1. Контекстная реклама: основы, секреты, трюки. / Алексей Яковлев, Алексей Чуприн. – БХВ-Петербург, 2009. – 273с.
2. Контекстная реклама. Учебник. / Андрей Бабаев, Николай Евдокимов, Андрей Иванов. – Питер, 2011. – 304с.
3. Справочный центр Яндекс.Директ. [Электронный ресурс] URL: [yandex.ru/support/direct/](http://yandex.ru/support/direct/)
4. Системы автоматизации контекстной рекламы. [Электронный ресурс] URL: [marketing-wiki.ru/wiki/Системы\\_автоматизации\\_контекстной\\_рекламы](http://marketing-wiki.ru/wiki/Системы_автоматизации_контекстной_рекламы).

## ВИЗУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИКЛАДНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В МЕТОДОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТРУДА

*Кудинов Д.А.*

*Научный руководитель: Семячкова Е.Г. – к.т.н., доцент*

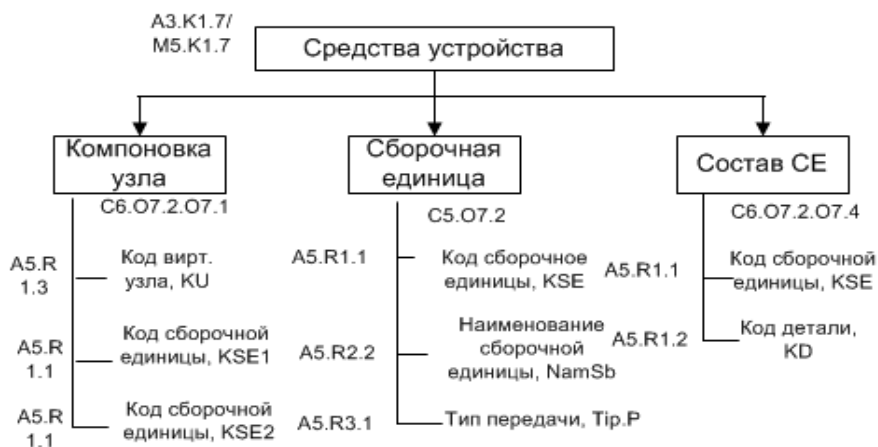
*Кафедра «ИТ и ВС» МГТУ «СТАНКИН»*

Проектирование прикладных автоматизированных систем (ПАС) в методологии автоматизации интеллектуального труда (МАИТ) предполагает формирование различных модельных представлений предметных задач как в графическом, так и в табличном виде. Графическое представление модели – это диаграммы различного вида (структурные, матричные)[1,2].

Автоматизированная поддержка моделирования возможна как для табличного, так и для графического вида. На сегодня существуют средства поддержки табличного описания моделей, оставляющие за разработчиком ручную работу по формированию диаграмм моделей. Но поскольку моделирование удобнее вести в графическом виде, то разработка средств поддержки визуального моделирования структур моделей является очень актуальной.

В наше время известны такие языки визуального моделирования, как UML и BPMN. Но использование их для создания средств визуального моделирования затруднено, так как они не поддерживают формирование многоуровневых структур моделей в МАИТ.

Среди структур инфологической модели предметной задачи наиболее сложными являются информационная структура на именованных структурных единицах (ИСЕ) и информационная структура на схемах именованных структурных единиц (рис. 1).



*Рис. 1. Фрагмент инфологической структуры на ИСЕ*

К особенностям визуального моделирования указанных структур относятся: наличие нескольких уровней сложности структур, учет в формируемом представлении закона цикличности знаковых представлений, наличие большого количества атрибутов в таблицах, наличие таблиц, описывающих связи между объектами.

Таким образом, задачей дальнейшей работы является создание средств визуального моделирования информационных структур инфологических моделей в МАИТ с использованием средств традиционных языков программирования с учетом выявленных особенностей инфологических структур.

### *Библиографический список:*

1. Волкова Г.Д. Методология автоматизации интеллектуального труда. – М.: Янус-К, 2013.,– 104 с.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ КАТАЛОГИЗАЦИИ ОЛИМПИАД

*Малышко А.А.*

*Научный руководитель: Бекмурзаев В.А. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

После проведения исследования в области школьных олимпиад, был выявлен ряд существенных недостатков. Одним из них являются трудозатраты на организацию олимпиад, а именно подготовку материалов. Много времени терялось на поиск нужных заданий и их решений.

Олимпиадные материалы было необходимо систематизировать для их дальнейшего хранения и использования. Для этого в разработку был пущен Единый Кодификатор Олимпиад (в дальнейшем ЕКО).

Разработано программное средство, позволяющее минимизировать трудозатраты при проведении олимпиад школьников. Такое ПО предполагает работу с большим количеством самых различных входных данных. Для программы пришлось создать свою базу данных, для работы с полученной информацией.

Цели ЕКО:

- Формирование организационной структуры системы для каталогизации заданий и решений олимпиад школьников.

- Формировании структуры каталогизации олимпиад.

- Кодирование олимпиадных материалов с помощью системы номенклатурных номеров.

Все множество заданий и решений олимпиад в ЕКО подразделяется на группы, подгруппы и классы. Код ЕКО имеет цифровую шестизначную структуру: первые две цифры кода указывают группу олимпиад, две вторые – подгруппу в пределах данной группы, а две последние – класс в пределах подгруппы. Кодификатор содержит 99 групп, 99 подгрупп и 99 классов (что, фактически, может расцениваться как бесконечность).

Итогом создания системы каталогизации стала обширная база олимпиадных материалов, накопившихся за долгие годы. Раньше большая часть заданий и решений находилась исключительно в письменном виде, часто приходила в негодность или терялась. Теперь же все доступные материалы занесены в базу данных, и каждому присвоен свой собственный номенклатурный номер. База непрерывно пополняется новыми заданиями и решениями, и, возможно, скоро придется вводить еще большее количество классов и подгрупп.

В результате, все имеющиеся олимпиадные материалы были систематизированы и внесены в реестр, что привело к тому, что поиск нужных олимпиад, заданий и работ упростился, следовательно, и времени на поиск теперь тратится намного меньше.

### ***Библиографический список:***

1. Архив заданий олимпиад.//Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://olimpiada.ru/tasks>.
2. Организация и экономика разработки программного обеспечения: Метод. Указ. по выполнению курсовых работ и организационно – экономической части дипломных проектов / Сост. Ю.А. Еленова, Е.Д. Коршунова – М: МГТУ «Станкин», 1997. – 52 с.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ WEB-СЕРВЕРА

*Мельников К.И.*

*Научный руководитель: Чекменев С.Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В своей основе Интернет является совокупностью web-серверов. Web-серверами могут являться компьютеры или специальные программы, которые исполняют роль сервера. Web-серверы часто являются целями атак, вследствие этого важно гарантировать их безопасность.

Основной проблемой безопасности web-серверов являются люди и вирусы. Люди и вирусы, по большей части, используют уязвимости в программном обеспечении [1].

В ходе работы проведен анализ способов защиты web-серверов от внешних угроз [2]. На его основе сформулированы следующие рекомендации:

1. Своевременное обновление программного обеспечения.
2. Использование узкоспециализированных серверов.
3. Удаление постороннего программного обеспечения.
4. Установка внешнего и внутреннего межсетевых экранов.
5. Удаленное администрирование систем безопасности.
6. Ограничить использование скриптов.
7. Обеспечить фильтрацию пакетов.
8. Обучить персонал и разграничить права доступа.
9. Разделение привилегий.
10. Использование аппаратных средств защиты.
11. Использование внешних и внутренних систем обнаружения вторжений.

Безопасность web-сервера зависит от конфигурации оборудования, программного обеспечения и людей (администратора сервера).

Таким образом, следуя приведенным в работе рекомендациям, можно обеспечить высокую защищенность web-сервера от угроз.

### *Библиографический список*

1. Уязвимости веб-серверов [Электронный ресурс] // hostinfo: [сайт]. URL: <http://hostinfo.ru/articles/632> (дата обращения: 15.03.2017).
2. Защита данных [Электронный ресурс] // Библиотека Интернет Индустрии I2R.ru: [сайт]. URL: [http://www.i2r.ru/static/452/out\\_10605.shtml](http://www.i2r.ru/static/452/out_10605.shtml) (дата обращения: 15.03.2017).

## РАЗРАБОТКА МИКРОСЕРВИСОВ В КОНТЕКСТЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

*Минаев М.В.*

*Научный руководитель: Соломенцев Ю.М. - д.т.н., профессор, чл.-корр. РАН*

*Кафедра «Информационных технологий и вычислительных систем» МГТУ «Станкин»*

Использование микросервисной архитектуры при проектировании веб-приложений является целесообразным решением в случае, если разрабатываемое программное обеспечение требует гибкой масштабируемости. Однако, в большинстве случаев, применение практик микросервистного подхода на начальном этапе разработки является неверным шагом. Такой тип архитектуры влечет за собой перечень проблем, к которым можно отнести следующие: сложность разработки, сложность тестирования, увеличение времени на создания первоначального прототипа, а также увеличение затрат на поддержку реализованных сервисов.

Одним из вариантов решения этой проблемы является создание прототипа системы на основе монолитной архитектуры. После успешной реализации демонстрационной версии продукта, требуется проведения тщательного анализа, позволяющего определить будущие границы сервисов, а также нацеленного на выявления слабых мест в разрабатываемом ПО. Следующим этапом является постепенный перевод отдельных модулей системы в самостоятельные сервисы. Тем не менее, процесс миграции приложения с монолитной архитектуры на микросервисную скрывает в себе ряд проблем, одной из которых является увеличение длительности разработки в результате написания вспомогательного функционала для межсервисного взаимодействия.

В целях устранения вышеописанных недостатков, было принято решение о разработке программного продукта, позволяющего упростить создание систем на основе микросервисной архитектуры путем добавления функционала для межсервисного взаимодействия, а также создания централизованного интерфейса, дающего возможность управлять подключенными системами на уровне приложения.

Конечное решение представляет собой набор библиотек для языка программирования Ruby и включает в себя 3 основных модуля: модуль межсервисного взаимодействия, реализующий основной функционал по обмену сообщениями между системами, интерфейс прикладного программирования (API) и веб-интерфейс для управления подключенными сервисами.

В результате проделанной работы, при помощи разработанного ПО получилось добиться уменьшения временных затрат на создание сервисов, а также, в случае перехода с монолитной архитектуры на микросервисную, ускорения соответствующих миграций.

### ***Библиографический список***

1. Fowler M. Microservices [Электронный ресурс] // Martin Fowler.  
URL: <http://martinfowler.com/articles/microservices> (Дата обращения: 01.03.2017).
2. Плюсы микросервисной архитектуры [Электронный ресурс] // Хабрахабр URL:  
<https://habrahabr.ru/post/261237> (Дата обращения 01.03.2017).

## ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

*Михайлова Л.В.*

*Научный руководитель: Ефромеева Е.В. - к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы»*

*ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

В данной работе рассмотрена степень автоматизации процесса тестирования программного обеспечения.

Цель работы: изучить степень автоматизации тестирования программного обеспечения на примере медицинской информационной системы “Робомед”. Эта система предназначена для полной автоматизации клиник – с момента звонка пациента в колл-центр до отчета директором об оказанных услугах.

При автоматизированном тестировании происходит экономия временных и материальных ресурсов, а также исключается “человеческий фактор”. Однако, функционал рассматриваемой программы постоянно изменяется, поэтому автоматизация тестирования не всегда целесообразна. Один из основных принципов тестирования утверждает: 100% автоматизация невозможна.

При тестировании МИС “Робомед”, были выявлены случаи для автоматизации тестирования:

- 1) Smoke tests – тесты, которые стоит провести, чтобы убедиться в жизнеспособности ПО.
- 2) Регрессионные тесты – тесты для проверки уже существующего функционала, чтобы удостовериться, что изменения не сказались негативно на его работоспособности.
- 3) Тестирование рутинных операций.

В работе выявлены тесты, которые не стоит автоматизировать:

- 1) Тесты, которые будут выполнены только один раз.
- 2) Юзабилити-тестирование
- 3) Тесты, которые необходимо выполнить как можно скорее.
- 4) Исследовательское тестирование.
- 5) Проверка правильности отрисовки графических элементов.

Однозначно сказать какое тестирование лучше (ручное или автоматизированное) невозможно. Оба типа тестирования необходимы, поскольку они предназначены для разных целей. Автоматизированные тесты представляют собой набор инструкций, написанных человеком, для выполнения конкретных задач. При каждом запуске автоматизированный тест будет выполнять одни и те же шаги, в соответствии с инструкциями.

Автоматизации тестирования является долгосрочным вложением, которое требует постоянного мониторинга и обновления.

### ***Библиографический список:***

- 1) Винниченко И. Автоматизация процессов тестирования. Пер. с англ. - К.; М.; СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2009. – 105 с.
- 2) Степанченко И. В. Методы тестирования программного обеспечения. Волгоград: РПК «Политехник», 2010. – 74 с.

## ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОЛОГИИ DEVOPS

*Новгородский В.О.*

*Научный руководитель: Соломенцев Юрий Михайлович, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук СССР.*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

С каждым днем информационные технологии оказывают все большее влияние на различные бизнес-процессы. Быстрый темп развития позволяет быстрее выводить на рынок свои услуги и продукты. В результате, компания, которая имеет такую систему выпуска релизов имеет значительное конкурентное превосходство на рынке.

Ранее в ИТ сфере использовалась “каскадная”, “водопадная” разработка программного обеспечения. Все требования и пожелания заказчика передавались разработчику и после продолжительного периода времени заказчику предоставляли готовый продукт. Такой подход имел множество недостатков. Проблема заключалась в изменениях требований.

Небольшой проект возможно быстро спроектировать и разработать без влияния на процессы. В таком случае проект будет минимально нуждаться в изменениях. Все дополнительные изменения можно реализовать и после выпуска релиза, но если проект усложняется и периодически заказчик меняет требования к продукту - значительно усложняется реализация данного продукта. Также есть вероятность того, что продукт не будет восприниматься пользователями. Эти существенные недостатки привели к возникновению новых гибких методологий, которые значительно упрощают процесс создания программного обеспечения.

В 2009 году в мире разработки программного обеспечения зародилось новое понятие – DevOps. Данная методология позволяет разработке (Development, Dev) тесно интегрироваться с процессом эксплуатации (Operations, Ops). Сама методология подразумевает обеспечение максимальной гибкости: установка новых изменений в продукте до нескольких десятков или сотен раз за сутки; далее производится анализ и отслеживается реакция пользователей; планируются новые задачи на разработку. Сам процесс бесконечного улучшения повторяется циклически.

При использовании данной методологии, после того, как зафиксировали все требования заказчика, их разбивают на задачи и расставляют приоритеты по важности их реализации для разрабатываемого продукта. Как следствие появилась возможность спустя несколько недель демонстрировать результаты разработки. Данные работы повторяются до тех пор, пока система не будет иметь все плановые функции.

Плюсами такого подхода являются: гибкость проекта; управление изменениями; апробация проекта реальными пользователями; более точные оценки трудозатрат; уменьшение кол-ва изменений, потребовавших возврата к исходному состоянию; частота выпуска изменений без нарушения стабильности ИТ среды; оптимизацию повторяющихся обновлений.

Можно сделать вывод, что ценность данной методологии состоит в том, что она позволяет получить полную картину модели разработки с участием всех заинтересованных сторон, повышение производительности, четкое обозначение всех процессов, усиление обратной связи.

### **Библиографический список:**

1. Ван Бон Ян – Введение ИТ Сервис-менеджмент// - Режим доступа: [http://www.redov.ru/kompyutery\\_i\\_internet/it\\_servis\\_menedzhment\\_vvedenie](http://www.redov.ru/kompyutery_i_internet/it_servis_menedzhment_vvedenie) (дата обращения 9.03.2017).
2. Джим Ким, Кевин Бер – Проект “Феникс”. Роман о том, как DevOps меняет бизнес к лучшему // Издательство Эскмо 2015.
3. Игорь Панов – Методология DevOps// Режим доступа: <https://networkguru.ru/metodologija-devops/> ( дата обращения 11.03.2017).

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» ДЛЯ АДАПТАЦИИ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ СТУДЕНТОВ

*Ножнов П.С.*

*Научный руководитель: Ефромеева Е.В. - к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

С недавнего времени в ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» существует электронная образовательная среда, разработанная на базе системы управления обучением Moodle. Внедрение данной среды позволило преподавателям использовать современные технологии электронного обучения при ведении учебного процесса.

Тем не менее, для функционирования электронной среды необходимо вносить в нее материалы для обучения. Таким материалом может быть курс лекций, семинаров, различные примеры и задачи, список литературы по предмету, а также различные формы контроля знаний, в том числе с возможностью автоматически выставить оценку студентам по результатам их работы. Однако, система оценивания студентов в ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» отличается от других ВУЗов. Используется балльная система с максимальной оценкой 54 балла. Отсюда вытекает необходимость в исследовании возможностей Moodle для реализации автоматического проставления баллов по 54 бальной системе.

Для достижения поставленной цели, а именно, выявления возможности (невозможности) производить оценивание по принятой в СТАНКИНе системе, был разработан тест, в процессе создания которого были изучены настройки выставления баллов за каждый вопрос отдельно и подсчета окончательного количества набранных баллов для определения оценки.

В ходе реализации теста было установлено, что процесс подсчета окончательного количества баллов в Moodle четко запрограммирован. Это делает невозможным вариант автоматического перевода уже посчитанных баллов в 54 бальную шкалу. Однако, при составлении теста был выявлен алгоритм, позволяющий разработать тест таким образом, что выставленные за тест баллы изначально будут соответствовать принятой системе оценивания.

Таким образом, в ходе выполнения работы удалось решить одну из проблем адаптации системы управления обучением Moodle под требования ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», а также был выявлен алгоритм, на основании которого можно разработать поэтапную инструкцию по реализации тестов в электронной образовательной среде.

### ***Библиографический список:***

1. Инструкция преподавателя по работе в ЭОС МГТУ «СТАНКИН»: - <http://www.stankin.ru/education/education/documents/Инструкция%20преподавателя%20по%20работе%20в%20ЭОС%20МГТУ%20СТАНКИН.pdf>

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ В НАГРУЗОЧНОМ ТЕСТИРОВАНИИ КРУПНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

*Петрунин А.А.*

*Научный руководитель: Чекунов Сергей Евгеньевич – профессор, к.т.н.*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Нагрузочное тестирование, иначе тестирование производительности, – это вид автоматизированного тестирования, имитирующего работу определенного количества бизнес-пользователей в какой-либо автоматизированной системе.

Моделирование нагрузки производится с использованием средств нагрузочного тестирования, путем эмуляции, действий определенного количества пользователей. В процессе тестирования каждый виртуальный пользователь (программный процесс, эмулирующий действия физического пользователя автоматизированной системы) циклически производит выполнение пользовательского сценария.

Интенсивность выполнения сценария каждым пользователем зависит от сценария и величины задержки между двумя последовательными итерациями (между началами выполнения двух последовательных сценариев). В процессе тестирования, увеличение времен отклика системы компенсируются задержкой из расчета предельного времени отклика, устанавливаемого с запасом. Изменение интенсивности выполнения сценария будет производиться посредством изменения величины задержки между последовательными итерациями. Таким образом, если сумма времен отклика системы и времен выполнения сценария не превышает задержку между двумя последовательными итерациями, то увеличение количества виртуальных пользователей, выполняющих сценарии одновременно повлечет пропорциональное увеличение суммарной интенсивности.

В процессе тестирования изменение суммарной интенсивности выполнения сценариев всеми виртуальными пользователями (моделируемая нагрузка на автоматизированную систему) будет производиться путем изменения количества виртуальных пользователей, выполняющих сценарии, и величины задержки между последовательными итерациями.

В заключении хотелось бы отметить что, используя данный метод моделирования нагрузки, можно без больших трудозатрат проводить крупномасштабное нагрузочное тестирование автоматизированных систем, не боясь при этом недогрузить, согласно профилю нагрузки, исследуемый объект тестирования.

### ***Библиографический список:***

1. Вячеслав Берзин. Технология нагрузочного тестирования информационных систем с большим объемом данных. СПб.: Невский диалект, 2004. – 280 с.
2. Винниченко И. Автоматизация процессов тестирования. Пер. с англ. -К.; М.; СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 137 с.
3. Широбоков А. Нагрузочное тестирование, 2005. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.protesting.ru/automation/load/>. (дата обращения: 9.03.2017).

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ИМПЕРАТИВНОГО ПОДХОДОВ К РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММ

*Прилико Е.А.*

*Научный руководитель: Чекаменев С.Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Большинство современных языков и технологий разработки ПО ориентируются на императивную парадигму разработки программ, основой которого является понятие переменной (хранилища данных) и операций чтения/записи данных в переменные. Однако при использовании этого подхода возникает целый ряд проблем, в частности:

1. Проблемы побочных эффектов функций. Ошибки, связанные с изменением функцией среды выполнения, могут быть очень сложными для обнаружения.
2. Проблемы повторного использования кода.
3. Проблемы при реализации параллельных вычислений. Для предотвращения использования несколькими программными потоками одних данных должны использоваться специальные программные конструкции для захвата управления и специальные версии алгоритмов и структур данных.

В качестве альтернативы была предложена функциональная парадигма программирования, которая основывается на совершенно других принципах, и поэтому решает ряд общеизвестных проблем, возникающих при разработке ПО:

1. Неизменяемые структуры данных гарантируют отсутствие ошибок, связанных с изменениями внешних данных.
2. Функции высших порядков. Возможность передавать и возвращать функции в результате работы других функций упрощает и делает более естественными механизмы повторного использования кода.
3. Функции без побочных эффектов упрощают распараллеливание вычислений и позволяют кешировать запросы (увеличивая скорость обработки данных).

Сегодня популярность функциональных языков обеспечивается несколькими причинами, в частности:

1. Компьютеры становятся быстрее, и сегодня часто жертвуют скоростью работы программы, выигрывая при этом в удобочитаемости её исходного кода.
2. Большое распространение параллельных вычислений. Как уже сказано выше, функциональные программы проще поддаются распараллеливанию. Например, язык Erlang как раз и был разработан для упрощения параллельных вычислений.
3. Обучение программированию гораздо проще проводить, используя функциональные языки. Например, язык Scheme, применяемый в образовательном процессе, сделан максимально простым, но (за счет механизмов функционального программирования) поддерживающим расширение языка.

На основе результатов проведенного анализа выполняется проект по созданию инструментальной системы разработки программных комплексов «Интерпретатор языка FP».

### **Библиографический список**

1. Филд А., Харрисон П. Функциональное программирование. — М.: Мир, 1993.
2. Abelson H, Sussman G.J., Sussman J. Structure and Interpretation of Computer Programs. - The MIT Press, 1985.
3. Хендерсон П. Функциональное программирование. Применение и реализация. — М.: Мир, 1993.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАВИЛ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ И ДИАГРАММ

*Прохорова В. Д.*

*Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра: «Информационные технологии и вычислительные системы» ФГБОУ ВО  
«МГТУ «СТАНКИН»*

В результате исследования был выделен ряд устоявшихся правил документирования моделей, облегчающих их восприятие и понимание. Любая модель включает в себя описание функций системы и ее данных. Для представления модели системы в целом в разных методах документирования представлены разные механизмы, такой связующий механизм обязателен. Автором были рассмотрены методы документирования для IDEF0 и UML. На их основе определены общие требования к документированию моделей.

Логическое представление имеет функциональную, информационную и связывающую их составляющую, которая показывает модель в целом.

В диаграммах наблюдается общее правило идентификации элементов. Каждый элемент диаграммы имеет свое уникальное обозначение. В зависимости от способа документирования это может быть наименование элемента и/или его номер.

В UML прослеживание элемента происходит по имени. Составление модели начинается с диаграммы прецедентов, которая показывает функциональность системы. Каждый прецедент имеет уникальное наименование. Раскрытие каждого прецедента происходит на отдельной диаграмме последовательности действий. Название диаграммы будет соответствовать наименованию прецедента.

В IDEF0 функциональными элементами являются блоки. Каждый блок имеет уникальный номер, единый для всей модели. При раскрытии блока происходит переход на следующий уровень нумерации. Номер блока и его наименование переходят в нижний колонтитул на следующей диаграмме. В нем так же указывается уникальный код версии программы и номер листа. В заголовке диаграммы указывается рабочая информация, такая как имя автора, имя проекта, дата, замечания, статус диаграммы, имя эксперта, указывается положение диаграммы в иерархии модели.

Данные правила применяются в методологии автоматизации интеллектуального труда. Функциональная составляющая начальной модели отображается с помощью декомпозиции и форм, описывающих связь блоков в табличной форме. Информационная – с помощью форм, описывающих параметры. Для описания модели в целом и связи функциональной и информационной составляющей используются формы и их графическое представление в виде матричной диаграммы. Каждый функциональный блок и элемент данных имеют свой уникальный код. Для функциональных блоков числовой код показывает его расположение в иерархии декомпозиции. Для элементов данных – смысловую группу и порядковый номер в ней.

Связь элементов необходима для формирования комплекта документов. Общие правила документирования диаграмм упрощают процесс создания модели и обеспечивают более быстрое ее восприятие и чтение.

### ***Библиографический список:***

1. Леоненков А. В. Самоучитель UML 2, Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007, С. 73–154, 201–244.
2. Методология функционального Моделирования IDEF0. Руководящий документ, ИПК Издательство стандартов, 2000.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДИАГРАММ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА

*Прыткова А.Г.*

*Научный руководитель: Новосёлова О.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

В силу усложнения программных продуктов происходит увеличение количества информации, которую необходимо обработать при автоматизации задачи для ее выполнения в вычислительной среде. До программирования конкретной задачи сначала необходимо решить вопросы как организовать и сформулировать алгоритм обработки данных. Это привело к появлению методов моделирования предметных задач, которые позволили строить модели разрабатываемых программных продуктов. Многие из этих методов реализованы в CASE-средствах, которые позволяют автоматизировать процесс моделирования и создания программных продуктов.

Содержанием концептуального моделирования является представление системы знаний предметной области на понятийном уровне (концептуальная структура).[1]

Для представления концептуальных структур в программной среде необходимо описать алгоритмы построения блоков, связей между блоками, кодировки блоков, обозначения видов связи.

Блоки могут быть расположены на одном из 5 уровней: цикл, процесс, задача, компонент, объект.

Каждый объект имеет признаки. Признаки визуализируются в отдельной таблице.

Блоки можно свободно перемещать в пределах уровня, а так же устанавливать связь между блоками. Связи могут быть 3х видов: упорядочивание, состав, компоновка.

Связь соединяет центры блоков, но соединяющая линия отображается только за пределами блока.

Каждый блок кодируется. Код включает префикс (обозначение уровня элемента), номер группы и номер в группе.

Для блоков на уровне «процесс» номер группы 1-7 в зависимости от этапа жизненного цикла.

Для блоков на уровне «компоновка» номер группы 1-9: субъект, объект, процесс, документ, форма, средство-устройство, средство-программа, средство-документ, средство-форма/модель.

Признаки подразделяются на 10 групп: признаки связи, идентификаторы, наименование, классификационные, назначения, размерные, временные, массы, кинематические, динамические.

После того как блоки заполнены, согласно введенной информации формируются спецификации F1-F6.

В результате заполнения форм, на основании введенных данных, автоматически строится конструкция графического представления концептуальной структуры.

Сформулированы правила и разработаны алгоритмы визуализации блоков и связей в вычислительной среде, что позволит в дальнейшем создать программный модуль, реализующий данные алгоритмы.

### **Библиографический список:**

1. Волкова Г.Д. Концептуальное моделирование предметных задач в машиностроении: Учеб. пос. – М.: МГТУ "СТАНКИН", 2000. – 98 с.

## ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА СПЕЦИФИКАЦИЙ ИНФОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИКЛАДНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

*Сазанов М.М.*

*Научный руководитель: Семячкова Е.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ  
«СТАНКИН»*

Результатом инфологического моделирования предметных задач в методологии автоматизации интеллектуального труда является такое модельное представление, которое не зависит от программных и технических средств реализации системы [1]. Инфологическая модель предметной задачи (ИЛМ ПЗ) включает структуры, представленные в виде диаграммам и спецификаций [2].

Одной из процедур данного моделирования является процедура синтеза моделей ПЗ с обобщенной моделью. Особенностью синтеза на этапе инфологического моделирования является то, что структуры интегрируемых моделей не переделываются. Происходит лишь объединение структур обобщенной модели и моделей ПЗ. Сложность синтеза заключается в перекодировании элементов структур обобщенной модели. Синтез проводится как диаграмм, так и спецификаций. Было выявлено два варианта для синтеза инфологических моделей предметных задач в виде спецификаций: синтез с общим классификатором кодов элементов структур и синтез без общего классификатора.

Первый вариант подходит при проектировании ПАС в рамках одной организации. Достоинства данного подхода заключается в том, что синтез выполняется в автоматическом режиме. Например, объединение спецификаций Р1 по коду именованных структурных единиц (ИСЕ) и Р2 по составному ключу, состоящему из кода исходной ИСЕ, кода ИСЕ и класса связи ИСЕ. В этом случае необходимо установить порядок поддержки классификатора кодов ИСЕ.

Во втором варианте синтез проводится с участием эксперта. Например, для спецификации Р1 сравниваются коды ИСЕ в модели ПЗ с кодами в обобщенной модели. Если код ИСЕ из модели ПЗ не был найден в обобщенной модели, то он остается без изменения. Если коды совпадают, то эксперт проводит анализ ИСЕ по наименованию для принятия решения об идентичности элементов. Если эксперт указал, что элементы одинаковые, то код остается в модели ПЗ без изменения. Если эксперт указал, что элементы разные, то выделяется новый код и заменяет текущий код ИСЕ во всех спецификациях ИЛМ ПЗ. Далее выполнение процедуры синтеза выполняется, как и в первом варианте.

В результате исследования процесса синтеза были выявлены особенности интеграции и разработаны алгоритмы, которые помогут в реализации программных модулей для интеграции, обобщенной и локальной инфологической моделей.

### ***Библиографический список***

1. Волкова Г.Д. Методология автоматизации интеллектуального труда. – М. : Янус-К, 2013. – 104 с.
2. Волкова Г.Д., Новоселова О.В., Семячкова Е.Г.: Проектирование прикладных автоматизированных систем в машиностроении.: Учебное пособие – М.:МГТУ "Станкин", 2002. – 162 с.

## СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ТРОИЧНЫЕ ЭВМ

*Сапожников М.Н.*

*Научный руководитель: Алиев Р.С.о – д.т.н., доцент*

*Кафедра «Управления и информатики в технических системах» МГТУ «СТАНКИН»*

Системы принятия решений предназначены помогать людям в сложных ситуациях, просчитывая возможные стратегии и их полезность. Наиболее сложными и приближенными к реальности являются СПР для частично наблюдаемых сред. Это среды, в которых агент может не знать значений параметров из-за шума или неточных датчиков. Параметрами называются суждения о среде, релевантные для агента. Для агента-водителя, например, параметром может быть суждение "машина впереди едет". Параметры агента-водителя в частично наблюдаемой СПР могут находиться в трех состояниях: "машина едет", "машина не едет" и "не знаю, что происходит с машиной".

В средах, приближенных к реальности наибольшей проблемой является поиск наилучшего решения. Процесс поиска решений долгий и ресурсоемкий. При поиске решения в ширину временная и пространственная сложность будут равны  $O(b^{d+1})$ , где  $b$  – это количество узлов, а  $d$  – это глубина [4]. Для формирования 1100 узлов потребуется 0.11 секунды и 1 Мбайт, для формирования 111 000 узлов потребуется 11 секунд и 106 Мбайт, для  $10^7$  19 минут и 10 Гбайт. Подробное изучение скорости и ресурсоемкости метода изложено в работе [4].

В качестве решения вопроса о ресурсоемкости предлагается использовать троичные ЭВМ и теговую архитектуру памяти. Троичная логика первая в мире из многозначных логик. Она использует три состояния: 1 – истина, 0 – неизвестно, -1 – ложь. За один такт троичная ЭВМ способна передать одно из трех состояний, что в полтора раза больше чем двоичные ЭВМ. Таким образом, троичная логика является естественной с точки зрения человеческого мышления и менее ресурсоемкой, что прекрасно подходит для описания состояния неопределенности агентов [1].

Так же автором рассматривалась возможность внедрения теговой архитектуры памяти [3]. В теговой архитектуре каждый элемент в памяти компьютера содержит в себе особый флаг – тег. Он определяют тип данных. Использование тегов обеспечивает упрощение трансляции; семантический контроль; контекстную защиту данных; независимость программ от данных. Недостатком является некоторое замедление работы процессора установления соответствия типа команды типу данных.

В работе были рассмотрены троичные ЭВМ и теговая архитектура памяти, выявлены их достоинства и недостатки и возможность их применения в системах принятия решений. Это перспективное направление, интенсивное развитие которого могло бы поднять развитие техники на новый уровень.

**Библиографический список:**

1. Брусенцов Н.П. – Использование троичного кода и трехзначной логики в цифровых машинах – Москва, 1969г.
2. Брусенцов Н.П., Маслов С.П., Розин В.П., Тишулина А.М. – Малая цифровая вычислительная машина Сетунь. – МГУ, 1965г.
3. Сафонов В.О. – Языки и методы программирования в системе «Эльбрус». Под редакцией Лаврова С.С. – Москва, Наука, 1989г., ISBN 5-02-013983-1.
4. Рассел С., Норвиг П. – Искусственный интеллект. Современный подход. – Москва, Вильямс, 2006г., ISBN 5-8459-0887-6.

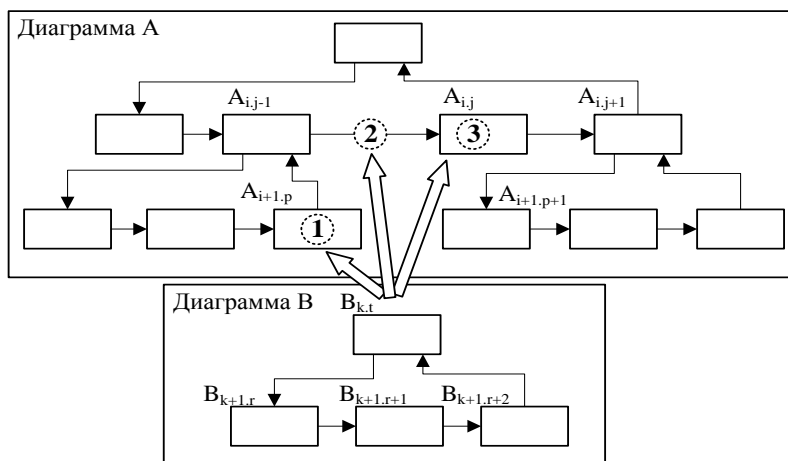
## ПРОЦЕСС ИНТЕГРАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ВИДЕ ДИАГРАММ ПРЕДМЕТНЫХ ДЕЙСТВИЙ

**Сидоров А.С.**

**Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., доцент**

**Кафедра «ИТuBC» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»**

В рамках методологии автоматизации интеллектуального труда рассмотрена интеграция функциональных компонент, представленных в виде диаграмм предметных действий (ДПД). В процессе интеграции диаграмм выполняется четыре основных этапа: выбор места слияния диаграмм, слияние диаграмм, перекодировка блоков, визуализация диаграммы.



*Рис. 1. Слияние диаграмм предметных действий*

В зависимости от выбора места слияния ДПД возможны 2 случая:

- 1) слияние происходит без добавления блока в диаграмму А, модель автоматизированной системы (АС) предполагает интеграцию диаграмм (см. 1 и 3 на Рис. 1.);
- 2) слияние происходит с добавлением блока в диаграмму А, когда в АС появляется новая, незапланированная задача (см. 2 на Рис. 1.).

После определения места стыковки ДПД необходимо вычислить размеры итоговой диаграммы, так как при слиянии размеры (количество уровней и количество блоков на каждом уровне) исходной диаграммы изменятся и необходимо решить вопросы, связанные с выделением места под диаграмму В (перерасчет размеров рабочей области, изменение количества ячеек, в которых размещаются блоки).

Следующим этапом в интеграции ДПД является перекодировка блоков. Перед перекодировкой необходимо найти и выделить область, в которой могли произойти изменения в коде блоков. В данную область попадают блоки, которые располагаются ниже и правее места стыковки диаграмм. Далее выполняется алгоритм по перекодировке блоков. На последнем этапе визуализируется итоговая диаграмма, состоящая из диаграмм А и В с единой общей кодировкой.

Процесс интеграции диаграмм формирует единое представление комплекса предметных задач из описания отдельных задач.

### **Библиографический список:**

1. Сидоров А.С. «Разработка автоматизированной процедуры визуализации функциональных составляющих модельных представлений»: выпуск. квалиф. работа на соискании академической степени бакалавра, Москва 2016, 70 стр.

## НИЗКОСКОРОСТНЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ ПРОТОКОЛЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ИНТЕРНЕТЕ ВЕЩЕЙ

**Смирнов А.М.**

**Научный руководитель: Лакунина Ольга Николаевна, старший преподаватель  
Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» ФГБОУ ВО  
«МГТУ «СТАНКИН»**

Интернет вещей – сравнительно новая концепция вычислительной сети, в которой физические объекты взаимодействуют между собой и внешним окружением с помощью встроенных в них технологий. Одна из основных задач интернета вещей – научить подключаемые к сети «вещи» обмениваться информацией с целью обеспечения автоматизации различных процессов без участия человека. Подобное взаимодействие осуществляется благодаря различным датчикам, которые встраиваются или подключаются к объектам.

В условиях взаимодействия объектов на малой дальности (порядка десятков метров) для передачи малых объемов информации (менее 1 Мбит/с) применяются персональные беспроводные (WPAN) низкоскоростные протоколы. Основными требованиями для таких протоколов является обеспечение низкой стоимости, высокой отказоустойчивости и обеспечение минимального энергопотребления для продолжительной автономной работы. При этом для решения конкретных задач могут предъявляться специфические требования, определяющие выбор нужных протоколов, которые так же обладают своими достоинствами и недостатками.

Проанализировав наиболее часто используемые низкоскоростные беспроводные протоколы передачи данных, были выявлены их основные достоинства, недостатки, и определены наиболее подходящие сферы применения. Краткое сравнение представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Краткое сравнение низкоскоростных беспроводных протоколов

Протокол	Скорость, кбит/с	Дальность, м	Частота, ГГц	Шифрование	Применение
ZigBee	250/20 кбит/с	100	2.4 / 0,8 – 0,9	AES-128	Домашняя автоматизация и автоматизация зданий
WirelessHART	250	50	2,4	AES-128	Автоматизация на производстве
Thread	250	100	2,4	AES-128	Общие задачи интернета вещей
Z-Wave	40	30	0,8 - 0,9	AES-128	Домашняя автоматизация
ANT/ANT+	12 - 60	50	2.4	64-битный ключ	Датчики для медицины и спорта

Множество протоколов имеют свои плюсы и минусы, выбор которых может быть существенными при решении определенных задач. В последние годы создаются альянсы крупных компаний, повышающие универсальность своих протоколов и продвигающих их на место единого стандарта в направлении интернета вещей.

### **Библиографический список:**

1. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю. «Интернет вещей», Самара: ПГУТИ, 2015. – 200 с.
2. Suhonen, J., Kohvakka, M., Kaseva, V., Hämäläinen, T.D. «Low-Power Wireless Sensor Networks Protocols, Services and Applications», Springer, 2012. - 96 pp.

## РЕИНЖИНИРИНГ ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

*Солодова М.В.*

*Научный руководитель: Волкова Г.Д. д.т.н., проф.*

*Кафедра «Информационных технологий и вычислительных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Возможности конструирования, произведения расчетов, анализа выходят на новый уровень, повышается темп реализации инженерных замыслов конструкторских организаций и сложность решаемых задач. Возможно создать любые программные продукты, которые позволяют решать трудоемкие задачи анализа напряженно-деформированного состояния элементов стержневых конструкций с учетом конкретных условий эксплуатации, получить достоверную и надежную оценку прочности, произвести поиск оптимальных проектных решений.

Сложность постановки и решения проектирования таких задач заключается в том, что необходимо заложить возможность реализации «многомерного» шаблона, который бы охватывал все этапы исследования стержневых конструкций и соединял бы их в единую структуру. Созданная модель будет инвариантна к программно-технической среде и средствам реализации и адекватна к естественно-языковому представлению этой задачи. Она позволяет унифицировать разнородные конструкции на разных уровнях абстрагирования по составу, механизму порождения связей, типологии связей.

Важным фактором при создании структуры является устойчивость терминологии путем определения на начальном этапе всех инвариантных компонентов, заложить все возможные взаимодействия элементов, предусмотреть все случаи креплений, силовых нагрузок, внешних воздействий. Информация, которой мы владеем, должна быть полной, точной, конкретной, т.к. иначе сведений будет недостаточно для понимания и изучения объекта. Этап предпроектного обследования предоставляет описание элементов ее основной деятельности, выявляет структуру задач, их первоочередность, определяет их место в общей структуре. Требованиями, которые влияют на качество и результаты оптимизации являются: модельное представление предметной задачи, в котором отражены функциональные и информационные составляющие задачи и их взаимосвязи; методика работы с модельными представлениями, формирующая описание и моделирующая задачи; простота и наглядность описания модельного представления; наличие экспертов и квалификационного персонала, обладающего достаточными знаниями об указанных методах; иерархичность и модульная организация комплекса задач автоматизации; возможность представления традиционного процесса решения задачи, реализуемого как процедуры работы с документами, так и интеллектуальных процедур. Происходит выполнение разделения выполненной предметной задачи на подзадачи, систематизирование и классификация данных и сведений для выделенной задачи в общем и в каждом отдельном случае. Таким образом, собранные данные о предметной области позволяют получить необходимый комплекс, который в дальнейшем позволит создать модель, отвечающую всем возможным требованиям и при наложении на нее конкретных параметров и задач, получить единственную необходимую.

### *Библиографический список:*

1. Волкова Г.Д., Курьшев С.М. – Анализ и моделирование традиционных процессов решения предметных. – режим доступа URL:[http://magazine.stankin.ru/arch/n\\_07/articles/01/index.html](http://magazine.stankin.ru/arch/n_07/articles/01/index.html) (дата обращения 14.03.2017).

## РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОДУЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

**Тинин И.А.**

**Научный руководитель: Соломенцев Ю.М. – д.т.н., профессор, чл.-корр. РАН**

**Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ  
«СТАНКИН»**

Процесс тестирования – трудоемкий и долгий процесс. С активным развитием тестируемого программного обеспечения процесс тестирования требует все больше времени и трудозатрат. Для сокращения издержек и увеличения качества тестирования разработчики реализуют автоматизированные системы тестирования.

Автоматизированная система тестирования – комплекс взаимодействующих друг с другом инструментов, обеспечивающих качество ПО. Процесс тестирования с использованием разработанной системой тестирования состоит из нескольких этапов: модульное тестирование, функциональное тестирование, тестирование через пользовательский графический интерфейс, ручное тестирование.

В качестве оптимизации автоматизированной системы тестирования было принято решение реализовать модуль визуального тестирования. Визуальное тестирование - метод тестирования, основанный на анализе графических объектов. Указанный метод позволяет совместить указанные этапы тестирования в один, что позволит значительно упростить поддержку и разработку автоматизированной системы тестирования.

В процессе разработки модуля визуального тестирования использовались следующие инструменты:

- Ruby - интерпретируемый язык программирования высокого уровня;
- RSpec – фреймворк для модульного тестирования ПО на языке Ruby;
- Capybara – фреймворк для GUI тестирования ПО на языке Ruby;
- Poltergeist – драйвер, позволяющий эмулировать работу браузера;
- ImageMagick — набор программ (консольных утилит) для чтения и редактирования файлов множества графических форматов.

В процессе исполнения тестирования происходит сравнение графических объектов тестируемого ПО. Графический объект текущего состояния ПО подлежит сравнению с эталонным изображением. При наличии несоответствий пользователю выдается графический файл с указанием ошибок.

Разработка и внедрение модуля визуального тестирования позволило значительно улучшить качество тестирования разрабатываемого ПО, при этом не усложняя процесс тестирования. Указанный модуль удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, значительно улучшая работу автоматизированной системы тестирования.

### **Библиографический список:**

1. David Chelimsky, The RSpec Book. 2010. – 448 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АГРЕГАТНЫХ СТАНКОВ И АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ И РАЗРАБОТКА НАЧАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЭТИХ ПРОЦЕССОВ**

*Тихомиров И.А.*

*Научный руководитель: Волкова Г.Д. – д.т.н., профессор.*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы»  
МГТУ «СТАНКИН»*

Сегодня автоматизированные системы используются во всех сферах профессиональной деятельности. Увеличивается сложность и объем управленческих задач, подлежащих автоматизации. Процесс создания автоматизированной системы управления проекта включает предпроектное обследование, проектирование, подготовка реализации и программирование автоматизированной системы. На этапе предпроектного обследования формируется начальная модель автоматизированной задачи.

Основной частью работы является разработка концептуальной модели для задачи «Управление проектированием автоматических линий», концептуальная модель включает основную концептуальную структуру, систему предметных зависимостей первого рода и их увязку. Основная концептуальная структура описывает процесс проектирования автоматических линий, в котором выявлены этапы: предпроектное обследование или формирование технического задания, техническое предложение по автоматическим линиям и рабочий проект по автоматическим линиям. Дальнейшее формирование концептуальной структуры предусматривает выделение разных задач с компонентами и объектами.

Был проанализирован процесс решения задачи, разработаны структуры в рамках этапов проектирования: основная концептуальная структура и система предметных зависимостей первого рода. Эти структуры позволят сформировать матричную диаграмму.

### ***Библиографический список:***

1. Концептуальное моделирование проектных задач: учеб.пособие / Г.Д. Волкова. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2015. – 117 с.: ил.
2. Моделирование предметных задач на начальных этапах автоматизации проектных деятельностей: учеб.пособие / О.В. Новоселова. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2016. – 100 с.: ил.

## **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБМЕНА НЕФРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ МЕЖДУ РОССИЙСКИМИ МЕДИЦИНСКИМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА HL7**

*Трофимова А.Д.*

*Научный руководитель: Коган Ю.Г. – к.т.н.*

*Кафедра «Информационных технологий и вычислительных систем» МГТУ «СТАНКИН»*

Болезни почек чрезвычайно опасны, и требуют систематического высококвалифицированного лечения по месту проживания пациента или обращения пациента за помощью. Чтобы не допустить наихудшего результата необходимо проводить высококвалифицированное диагностирование пациентов, своевременно обеспечивать медицинские учреждения и специалистов в них полной информацией о здоровье пациентов.

Отсюда возникает ряд неотложных задач, одной из которых является стандартизация представления и способов передачи медицинских (конкретно – нефрологических) данных в электронном виде между различными медицинскими информационными системами при различных сценариях взаимодействия.

В докладе представлены результаты научно-исследовательской работы в данной области, основанной на использовании требований международного стандарта HL7. Основой стандарта является реферативная информационная модель, служащая основой протокола обмена, тем самым позволяет придать передаваемому процессу формирования сообщений и других элементов протокола нужную логичность [2].

В докладе проведен сравнительный обзор версий стандарта HL7. Представлена структура сообщений и синтаксис для версий стандарта HL7. Выделены основные сценарии работы в нефрологических клиниках, к которым может быть применен стандарт:

1. Назначение на лабораторное исследование. Обмен данными между Лабораторным Центром и Клиникой через протокол передачи HL7.
2. Запрос электронно-медицинской карты из другого отделения вновь прибывшего пациента через протокол передачи данных HL7.
3. Выписной эпикриз. Пациент, придя на прием к терапевту может быть перенаправлен на прием к нефрологу в другое медицинское учреждение, где запрос выписного эпикриза пройдет через протокол HL7, и сразу отразится обратной связью у нефролога в режиме реального времени.
4. Просмотр своих данных через Личный кабинет пациента также с помощью протокола обмена данными HL7.

Для указанных сценариев предлагаются общие требования к форматам и организации обмена данными и основные рекомендации по адаптации требований стандарта HL7, в части обмена электронными нефрологическими данными, к российским условиям.

### ***Библиографический список:***

1. Минздрав РФ [Электронный ресурс]. – режим доступа URL: <https://www.rosminzdrav.ru/documents> (дата обращения 14.03.2017).
2. Health Level Seven [Электронный ресурс]. – режим доступа URL: <http://www.hl7.org/>. (дата обращения 13.03.2017).

**ФОРМИРОВАНИЕ НАЧАЛЬНОГО МОДЕЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ  
ДЛЯ ПРЕДМЕТНОЙ ЗАДАЧИ «РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ФОРМИРОВАНИЯ  
СХЕМ ПРЕДМЕТНЫХ КАТЕГОРИЙ ПРИ КОНЦЕПТУАЛЬНОМ  
МОДЕЛИРОВАНИИ ПРЕДМЕТНЫХ ЗАДАЧ»**

*Харитонова А.С.*

*Научный руководитель: Волкова Г.Д. – д.т.н., профессор  
Кафедра «ИТиВС» МГТУ «СТАНКИН»*

Использование методологии автоматизации интеллектуального труда (МАИТ) является одним из способов решения проблемы передачи знаний от эксперта в своей области к создателям автоматизированных систем. В рамках МАИТ концептуальное моделирование предметных задач позволяет фиксировать систему знаний предметной области в виде формализованных моделей, обеспечивая общий смысл всех последующих формально-языковых представлений задач.

Процесс автоматизации методики формирования производной статической структуры выполняется также в рамках МАИТ. Для завершения этапа формирования начального модельного представления для предметной задачи «Разработка алгоритма формирования допустимых вариаций схем предметных категорий при концептуальном моделировании предметных задач» необходима увязка модели в целом – построение матричной диаграммы.

Входной информацией для формирования схем предметных категорий (ПК) являются тернарные связи ПК. Ввиду проблем формирования описания всех возможных вариантов схем ПК алгоритм позволяет сформировать допустимые вариации схем ПК. Вариация формируется из элементарных схем ПК. Количество элементов в коде схемы ПК напрямую зависит от количества структурных ПК, принадлежащих одной контекстуальной ПК. В результате выполнения алгоритма формируются допустимые вариации схем ПК при концептуальном моделировании предметных задач.

При формировании матричной диаграммы входной информацией служат информационная структура задачи и система предметных действий. Все входные и выходные параметры, описанные в информационной составляющей, необходимо распределить по объектам в зависимости от принадлежности. Для данной предметной задачи были сформированы две структуры объектов – основная концептуальная структура (ОКС) и производная концептуальная структура (ПКС). Классификация и кодирование параметров выполняются по структуре кода параметра и по видам групп признаков. Связь между параметрами, относящимся к разным объектам (структурам), устанавливается с помощью кода параметра.

Успешное выполнение данного этапа позволяет перейти к финальному этапу начального модельного представления. Вертикальный заголовок матричной диаграммы представляет собой список кодов всех предметных действий, а горизонтальный заголовок – список кодов параметров, сгруппированных по объектам.

***Библиографический список:***

1. Волкова Г.Д. Концептуальное моделирование предметных задач в машиностроении: Уч. пос. - М.: МГТУ "Станкин", 2000. – 98 с.
2. Волкова Г.Д. Курс лекций по дисциплине "Концептуальное моделирование предметных задач".

## АДАПТАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ Р ИСО 9001–2015

*Хлебников В.В.*

*Научный руководитель: Данилова Е.П. – ст. преподаватель*

*Кафедра «Измерительные информационные системы и технологии»*

*ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

В данной статье рассматривается адаптация процедуры управления документацией системы менеджмента качества организации, сертифицированной на соответствие требованиям ГОСТ ISO 9001–2011, которая готовится к дальнейшей сертификации на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2015.

Основное назначение документированной системы качества – предоставить единые и согласованные инструкции всем заинтересованным сотрудникам организации. Очень важно обеспечить, чтобы все должностные лица пользовались действующим изданием документов.

Цель управления документацией состоит в обеспечении актуализированной версии нужного документа системы качества в нужный момент в нужном месте.

Положения ГОСТ Р ИСО 9001–2015 в части «Документированной информации» по сравнению с ГОСТ ISO 9001–2011 изложены и приняты без значительных изменений. Изменения в основном коснулись только терминологии [1].

ГОСТ Р ИСО 9001:2015 в части управления документацией предусматривает следующие положения [1]:

- идентификация и описание;
- формат и носитель;
- анализ и одобрение с точки зрения пригодности и адекватности;
- доступность и пригодность;
- хранение и защита;
- управление изменениями;
- соблюдение сроков хранения и порядка уничтожения.

Помимо вышеперечисленных требований повысить эффективность процесса управления документацией можно с помощью установления:

- схемы управления документацией, которая позволит определить движение документа от момента его создания до пересмотра и аннулирования;
- схемы распределения ответственности за выполнение работ, предусмотренных документированными процедурами.

В заключение можно сделать вывод, что каждая организация в зависимости от специфики деятельности имеет различный объем производства и собственный накопленный опыт, и необходимо учитывать индивидуальность каждой системы менеджмента при адаптации процедуры управления документацией в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001–2015. При грамотном построении системы управления документацией возрастет и качество документации, а качество документации оказывает прямое влияние на культуру производства и качество выпускаемой продукции [2].

### **Библиографический список:**

1. ГОСТ Р ИСО 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования».
2. Щербатых А.Н. «От качества документации к качеству продукции.» // Стандарты и качество. – № 7. – 2014.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА, ИНТЕГРИРУЕМЫХ С СИСТЕМОЙ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ОШИБОК JIRA

**Целикин М.Г.**

**Научный руководитель: Ефромеева Е.В. – к.т.н., доцент**

**Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»**

В любой фирме, выпускающей собственный программный продукт, собирается команда разработчиков. Для формализации требований аналитики пишут техническое задание, строят жизненные циклы процессов, UML, EPC диаграммы и т.д. Так как требования к программному продукту довольно часто меняются, то может возникнуть путаница, и, соответственно, может усложниться процесс выпуска программных продуктов без дефектов. Из многочисленных инструментов, позволяющих управлять процессом разработки программного продукта, компания ООО «ВБЦ» выбрала коммерческую систему отслеживания ошибок Jira.

Jira помогает расставлять приоритеты и задачи всем участникам разработки, заводить задачи на исправление дефектов в случае их возникновения. Причем каждое действие документируется, в автоматическом режиме создается отчетность по проделанной работе. Но не все потребности разработчиков покрываются функционалом Jira. Автором было выделено 3 основных инструмента, использующихся в процессе разработки программного продукта в компании ООО «ВБЦ», интегрированных в систему. Краткое описание этих инструментов приведено в табл. 1.

Таблица 1

Название инструмента	Описание основных функций
Confluence	Позволяет вести wiki по разрабатываемому продукту, создавать динамические документы с требованиями, сохранять файлы проекта, описывать алгоритмы работы продукта.
Bitbucket	Система контроля версий, позволяющая отслеживать выпускаемые версии программного продукта, какой кусок кода отвечает за добавление того или иного функционала и в рамках какой задачи, поставленной в Jira, он был написан.
Kanoah Tests	Инструмент тестировщиков для написания и хранения test case, формирования отчетности о проведенном тестировании. Так как этот инструмент является плагином для Jira, это позволяет покрывать тестами определенные задачи.

В компании ООО «ВБЦ» с использованием специальных инструментов разработки, разработчики программного продукта быстрее и качественнее выполняют поставленные задачи и в случае возникновения ошибок устраняют их.

### **Библиографический список:**

1. /Электронный ресурс/ <https://ru.atlassian.com/> - сайт разработчиков Jira.
2. Иванова В., Перерва А. Путь аналитика // ООО Издательство “Питер”, 2015 – 304 с.

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА РАБОЧИМ МЕСТОМ, НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ**

*Чащин Г.А. Прокопьев М.Э.*

*Научный руководитель: Чекменев С.Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ  
«СТАНКИН»*

На многих предприятиях остро стоит проблема контроля рабочего места сотрудника. Зачастую для офисов вход сотрудника на рабочее место учитывается с помощью программ в операционной системе его компьютера. Тем не менее, за рабочими местами предприятий, например, за станками, никакое наблюдение не предусмотрено. Такой подход заставляет мастера цеха проверять рабочие места своих подчиненных самостоятельно, что отнимает много рабочего времени, а также подобный принцип учёта уязвим к саботажу определенного станка.

Для автоматизации контроля за рабочим местом создана система на базе одноплатных компьютеров Raspberry Pi. Данная система будет контролировать рабочее место сотрудника в его отсутствие, а также его появление на рабочем месте. База данных с сотрудниками, имеющими доступ к тому или иному рабочему месту, хранится отдельно для каждого рабочего места, а также существует общая база данных на сервере обработки исключительных ситуаций. Исключительными ситуациями здесь будут являться: либо отсутствие сотрудника за рабочим местом в положенное время, либо присутствие постороннего лица за рабочим местом. По имеющимся данным, сервер будет выносить решение о сообщении сложившейся ситуации в административные органы предприятия. Например, если сотрудник ранее не нарушал режим работы на предприятии, то он будет уведомлен лично с помощью письма или телефонного сообщения, тогда как о сотруднике, часто нарушающем режим, будет сформировано сообщение для оповещения его руководителя.

Система разработана с целью упрощения задач руководства и безопасности предприятия. С помощью нее контроль за рабочим будет автоматизирован, и действия со стороны человека требуются лишь в исключительных ситуациях.

### ***Библиографический список***

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение /Пер. с англ. – М.: Издательство «Бином», 2013. – 761 стр.: ил.
2. Страуструп Б. Язык программирования C++ / Пер. с англ. – М. : Издательство «Бином», 2010. – 1135 стр. : ил.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАСПРЕДЕЛЕННОГО ВЕКТОРНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ТЕКСТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА РАБОТЫ СЛУЖБЫ УДАЛЕННОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

*Черноусов Е.О.*

*Научный руководитель: Соломенцев Ю.М., член-корр. РАН*

*Кафедра: «Информационные технологии и вычислительные системы» - МГТУ «СТАНКИН»*

Задача повышения качества и сокращения сроков обработки заявок является одной из важнейших задач оптимизации труда специалистов удаленной техподдержки.

Рассмотренный в докладе способ повышения качества и сокращения сроков состоит в использовании апробированных решений, зафиксированных в архиве обращений. Архив состоит из текстовых документов с описанием проблем и связанных с ними документов с описанием инструкций для их решения.

Отбор апробированных решений осуществляется на основе метода распределенного векторного представления текстов. Метод заключается в обучении модели искусственной нейронной сети. Алгоритм учит сеть предсказывать ключевые слова, которые должны встречаться в данном документе. Весовая матрица обученной сети и является векторным представлением документа и содержит его синтаксические признаки. Векторные представления документов позволяют сравнивать их между собой и оценивать меру их схожести, путем вычисления косинуса угла и дистанции между векторами. Таким образом, специалист технической поддержки, при получении нового обращения, получает возможность поиска семантически наиболее похожего обращения из архива, и связанного с ним описанием решения.

Что касается методов векторного представления текстовых данных, наиболее распространенным векторным представлением признаков является «мешок слов». Однако, несмотря на его популярность, он имеет слабости: не учитывается порядок слов в тексте и не учитывается семантика слов. Например, слова «strong», «powerful», и «Paris» имеют одинаковые расстояния между собой.

Существует, однако, и другой подход: Paragraph Vector - алгоритм обучения искусственной нейронной сети без учителя, разработанный совместно с Google в 2014 году, показавший наиболее высокие результаты на различных наборах данных. Сравнительный анализ показал, что данный подход обходит по точности «мешок слов», а также другие методики представлений текстов.

В докладе приведены предварительные результаты научно-исследовательской работы по адаптации указанных методов к автоматизированному решению задачи подбора апробированных решений для указанных симптомов неисправности в рамках АРМ специалиста удаленной технической поддержки.

### ***Библиографический список:***

1. Tomas Mikolov, Ilya Sutskever. Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality, 2013; Режим доступа URL: <http://papers.nips.cc/paper/5021-distributed-representations-of-words-and-phrases-and-their-com.pdf> (дата обращения: 13.03.2017).
2. Quoc V. Le, Tomas Mikolov. Distributed Representations of Sentences and Documents, 2014; Режим доступа URL: [http://www-cs-faculty.stanford.edu/~quocle/paragraph\\_vector.pdf](http://www-cs-faculty.stanford.edu/~quocle/paragraph_vector.pdf) (дата обращения: 13.03.2017).

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВСПЛЕСКОВ В ФИЛЬТРАЦИИ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ

**Чурьянов Р.А.**

**Научный руководитель: Холицевникова Н.Н. – д.ф.-м.н., профессор**

**Кафедра «Прикладная математика» МГТУ «СТАНКИН»**

Целью доклада является сравнение нескольких известных фильтров: медианного, усредняющего низкочастотного и гауссовского фильтров с фильтром на основе всплеск-преобразования. Кроме визуальной оценки качества работы фильтра используется оценка с помощью подсчета пикового отношения сигнала к шуму (PSNR) с использованием среднеквадратичной ошибки.

Предположим, что каждый пиксель  $\{g_1, \dots, g_n\}$  цифрового изображения можно представить в виде:  $g_i = f_i + \varepsilon_i$ , где  $\{\varepsilon_i\}$  - независимые одинаково распределенные случайные величины с нормальным распределением  $N(0, \sigma^2)$ , а  $f_i$  - значения пикселей, которые мы хотели бы оценить.

Рассмотрим процесс фильтрации изображения на основе всплеск-преобразования. На первом шаге выполним дискретное двумерное всплеск-преобразование на 3 уровнях разложения, используя в качестве материнского всплеска функцию Добеши 6 порядка [1]. Обозначим функцию материнского всплеска  $\psi(x)$ , тогда порождаемое семейство всплесков можно записать как  $\{\psi_{j,k}(x) = 2^{j/2} \psi(2^j x - k)\}; j, k \in \mathbb{Z}$ . В общем виде дискретное всплеск-преобразование можно записать, как  $w = W \cdot g$ , где  $W$  - ортогональная матрица, полученная из материнского всплеска. На втором шаге необходимо выбрать способ фильтрации полученных всплеск-коэффициентов. Вслед за Donoho&Johnstone (1993) мы будем использовать «мягкое» уменьшение коэффициентов, тогда значение каждого пикселя после усечения можно будет записать, как  $t^{soft}_i(w_i, t) = \text{sgn}(w_i)(|w_i| - t)I(|w_i| > t)$ , где  $t > 0$  - выбранное значение порога,  $I$  - функция индикатор. Отдельный вопрос – выбор порогового значения. Будем использовать глобальное значение порога, определяемое:  $t = \sigma \sqrt{2 \log(n)}$ , где  $\sigma$  - значение стандартного отклонения шума,  $n$  - размер изображения. После усечения коэффициентов по выше описанному правилу мы получим новый набор коэффициентов  $w^*$ . На заключительном шаге восстановим изображение с помощью обратного дискретного всплеск-преобразования:  $\hat{f} = W^T w^*$ .

Для сравнения качества работы фильтров использовалась метрика пикового отношения сигнала к шуму (PSNR):  $PSNR = 10 \log_{10} \left( 255^2 / (1 / (M * N) \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N [x(i, j) - y(i, j)]^2) \right)$ .

Сравнение фильтров проводилось на тестовом черно белом изображении с глубиной цвета 8 бит. Результаты сравнения фильтров на тестовом изображении со значением среднего отклонения шума  $\sigma = 0.05$  отражены в Таблице 1.

Таблица 1

Фильтр	Усредняющий фильтр	Медианный фильтр	Гауссовский фильтр	Всплеск-фильтр
PSNR	19,8561	27,7545	13,872	22,255

При данном выборе фильтров и значений параметров медианный фильтр показал лучшие результаты, чем фильтр на основе всплеск-преобразования.

### **Библиографический список:**

1. Добеши, И. Десять лекций по вейвлетам / И. Добеши. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 464 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АГРЕГАТНЫХ СТАНКОВ И АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ И РАЗРАБОТКА НАЧАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЭТИХ ПРОЦЕССОВ**

*Чуприн К.Е.*

*Научный руководитель: Волкова Г.Д. – д.т.н., профессор.*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы»  
МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время автоматизированные системы используются во всех сферах профессиональной деятельности. Увеличивается сложность и размер управленческих задач, подлежащих автоматизации. Процесс создания автоматизированной системы управления проектом включает предпроектное обследование, проектирование, подготовка реализации и программирование автоматизированной системы. На этапе предпроектного обследования формируется начальная модель автоматизированной задачи.

Основной частью работы является разработка концептуальной модели для задачи «Управление проектированием автоматических линий», концептуальная модель включает основную концептуальную структуру, систему предметных зависимостей первого рода и их увязку. Основная концептуальная структура описывает процесс проектирования автоматических линий. В рабочем проекте выявлены стадии проектирования, такие как: эскизный проект, технический проект и рабочая документация, в рамках которых учитываются возможные варианты документирования, согласования и утверждения. Дальнейшее формирование концептуальной структуры предусматривает выделение разных задач с компонентами и объектами.

Был проанализирован процесс решения задачи, разработаны структуры в рамках стадий проектирования: основная концептуальная структура и система предметных зависимостей первого рода. Эти структуры позволят сформировать матричную диаграмму.

### ***Библиографический список:***

1. Концептуальное моделирование проектных задач: учеб.пособие / Г.Д. Волкова. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2015. – 117 с.: ил.
2. Моделирование предметных задач на начальных этапах автоматизации проектных деятельностей: учеб.пособие / О.В. Новоселова. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2016. – 100 с.: ил.

## АНАЛИЗ ЦЕЛОСТНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ЗАДАЧИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРИКЛАДНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

**Ширчков Д.А.**

**Научный руководитель: Семячкова Е.Г. - к.т.н., доц.**

**Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ  
«СТАНКИН»**

Методология автоматизации интеллектуального труда, поддерживающая промышленный способ создания прикладных автоматизированных систем (ПАС), предполагает последовательную разработку четырех модельных представлений предметных задач. Одним из них является инфологическое представление предметных задач (ПЗ). Инфологическое моделирование ПЗ – это завершающий этап проектирования ПАС. Результатом его выполнения является комплекс инфологических моделей предметных задач (ИЛМ ПЗ), инвариантных к программно-техническим средствам и среде реализации [1].

Под целостным представлением ИЛМ ПЗ понимается увязка всех структур модели в единое целое. Это представление фиксируется в виде матричной диаграммы (МД) и двух спецификаций (таблиц). Матричная диаграмма ИЛМ ПЗ – это графическое представление, в котором с помощью специальных обозначений увязываются между собой информационная структура задачи и алгоритм решения задачи на данной структуре.

Для завершения этапа проектирования ПАС полученную матричную диаграмму необходимо проверить на правильность заполнения. Для создания алгоритма анализа МД были выявлены критерии проверки: правильность формирования последовательности кодов элементарных ПД и ПМ; правильность отражения многоуровневой инфологической структуры на ИСЕ; правильность фиксации содержания элементарных ПД («@» - ключевой атрибут; «г» - считываемый атрибут; «w» - записываемый атрибут), элементарных ПМ и их сочетание.

Например, для элементарного ПД роль «ключевой» устанавливается только для ИСЕ типа «ИА» с наименованием, начинающимся со слова «Код». В элементарной ПМ при просмотре по столбцу вверх: для аргументов «+» первый встречающийся символ должен быть «г»; для аргументов по умолчанию «.», являющихся кодами объектов, - «@», иначе должен стоять «г»; для функции «\*», при просмотре вниз по столбцу первым встретившимся символом должен быть знак «w» (рис. 1).

	A5.R1.1	A5.R2.3	A5.R3.1	A5.R3.2	A5.R3.3	A5.R3.5	A5.R3.7
c11.2	@		г	г	г	г	
c11.1	.		+	.	+	+	*
c11.2	@						w

Рис.1. Фрагмент МД

Разработка алгоритма анализа - одна из главных задач, так как анализ МД традиционным способом - трудоемкий процесс, требующий от эксперта сосредоточенности на поставленной задаче. Реализация данного алгоритма в системе поддержки, должна в значительной мере ускорить процесс анализа инфологической модели.

### **Библиографический список**

1. Волкова Г.Д. Методология автоматизации интеллектуального труда. – М. : Янус-К, 2013. – 104 с.

## СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ХРАНИЛИЩА ИНТЕГРИРОВАННЫХ, НЕЗАВИСИМЫХ ДАННЫХ АБОНЕНТОВ

*Шеховцова К.А.*

*Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»*

Оператор сотовой связи использует ряд не связанных между собой информационных систем (например, системы управления взаимоотношениями с клиентами), что требуют единого и производительного хранилища независимых данных абонентов. Хранилище, помимо центральной базы данных, состоит из модулей, интегрирующих его с информационными системами-первоисточниками.

В докладе обосновывается выбор виртуальной машины Java в качестве среды исполнения и набора средств разработки на языке Java версии 1.8. Описываются основные преимущества данной платформы, такие как возможность разработки кроссплатформенных приложений, безопасность, встроенные средства удаленной отладки и профилировки приложений.

Результатами работы являются обзор и сравнительная характеристика средств разработки высокопроизводительных модулей. Обосновывается выбор в пользу асинхронных HTTP-клиентов (с использованием неблокирующего ввода-вывода) и делается краткий обзор существующих библиотек. Помимо этого, проведена сравнительная характеристика таких средств разработки асинхронных сетевых приложений (в частности, HTTP-серверов), как Netty и Apache MINA по следующим критериям:

1. Сложность разработки.
2. Производительность.
3. Расширяемость.
4. Уровень поддержки.
5. Полнота документации.

Кроме того, представлена сравнительная характеристика программных средств для сборки java-приложений (Apache Maven, Apache Ant и Gradle) по следующим критериям:

1. Сложность и удобство описания скриптов сборки (декларативное или императивное).
2. Скорость сборки.
3. Контроль различных этапов сборки.
4. Расширяемость с помощью плагинов и удобство их настройки.

### ***Библиографический список:***

1. Система управления взаимоотношениями с клиентами [Электронный ресурс] // Википедия: [сайт]. [2013]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_управления\\_взаимоотношениями\\_с\\_клиентами](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_взаимоотношениями_с_клиентами) (дата обращения: 07.03.2017).
2. Орлов, С.А. Программная инженерия. Технологии разработки программного обеспечения, 5-е издание. [2016]
3. Средства разработки Java-приложений [Электронный ресурс] // Citforum: [сайт]. [2017]. URL: <http://citforum.ru/internet/javascript/crjp/> (дата обращения: 07.03.2017).

## РАЗРАБОТКА WEB-ПЛАТФОРМЫ «СОРЕВНОВАНИЯ ПО BIGDATA» ДЛЯ АО «ДЕЛОВАЯ СРЕДА»

**Штыков А.А.**

**Научный руководитель: Носовицкий В.Б. – доцент**

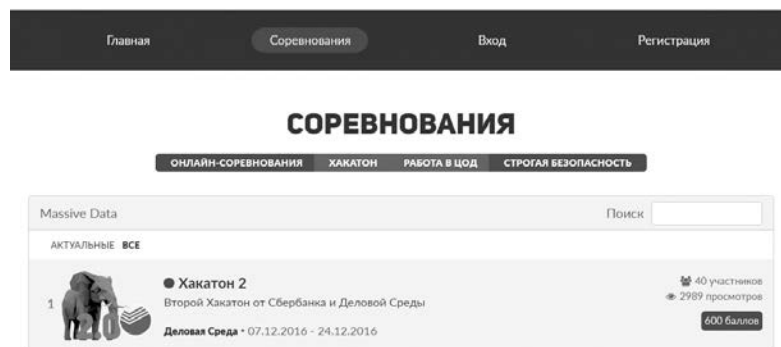
**Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ «СТАНКИН»**

В рамках стартап-конференции России и Восточной Европы StartupVillage, проходившей

2-3 июня 2016 г. в «Сколково», компания АО «Деловая Среда» при поддержке ПАО «Сбербанк» выступила организатором соревнований по BigData. Участникам предлагалось выполнить тестовое задание, чтобы подтвердить свою квалификацию, и по итогам отборочного тура были отобраны 42 команды из 100. В ходе соревнований конкурсанты выполнили задания, предоставляемые компанией ПАО «Сбербанк», которые необходимо было решить очно в процессе командной работы.

Проведение данных соревнований потребовало больших затрат на аренду оборудования и помещений, а также не все иногородние участники смогли приехать на данное двухдневное мероприятие. Исходя из полученного опыта было принято решение создать первую российскую онлайн-платформу для обработки и анализа данных, которая объединила бы сообщества разработчиков, математиков, статистиков и специалистов по анализу данных.

Для проведения соревнований по BigData была создана Web-платформа на языке JavaScript. Платформа позволяет заказчикам получать работающие алгоритмы и дает возможность участникам проверить свои знания в решении реальных прикладных задач, не выходя из дома. Все участники формируют единый рейтинг портала, общаются внутри платформы, делятся результатами. В системе предусмотрены менеджеры, отвечающие за проверку решений, администраторы, регулирующие права пользователей, и техническая поддержка.



*Рис. 1. интерфейс приложения*

### **Библиографический список**

1. Дэвид Ф., Д. JavaScript. Подробное руководство /Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Символ-Плюс», 2008. – 992 стр.: ил.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ РАСКРАШЕННОЙ СЕТИ ПЕТРИ В РАЗРАБОТКЕ И АНАЛИЗЕ РЕГЛАМЕНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

*Щербина А.А.*

*Научный руководитель: Коган Ю.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ  
«СТАНКИН»*

Задачи разработки нового и/ или анализа существующего регламента выполнения бизнес-процесса на предприятии относятся к числу важнейших задач организации производства. Тем более, производства автоматизированного, требующего чётких пошагово прописанных регламентов, не допускающих неоднозначных толкований.

В докладе представлены результаты научно-исследовательской работы по созданию программного средства построения и анализа корректности регламента дискретного бизнес-процесса на основе использования параметрической раскрашенной сети Петри, в которой каждый маркер обладает определенным набором атрибутов, набор текущих значений которых задаёт уникальную «раскраску» маркера. Формат раскраски фактически задаёт тип маркера в сети. Кроме того, каждому переходу ставится в соответствие параметр, значением которого является длительность срабатывания перехода: то есть, в общем случае, переход срабатывает не мгновенно.

Наличие у каждого маркера уникальной раскраски даёт возможность ставить в процессе имитационного моделирования эксперименты, связанные с заданием различных вариантов допустимых или недопустимых наборов маркеров на входах и выходах позиций и переходов сети Петри.

При моделировании бизнес-процессов под каждым маркером подразумевается единица некоторого ресурса, используемого в ходе процесса, или результата процесса (типа маркера): заготовка, изделие, исполнитель, документ, управленческое решение и т.д.

Рассматриваемое в докладе программное средство позволяет:

1. построить параметрическую раскрашенную сеть Петри для моделирования бизнес-процесса в специальном редакторе;
2. определить форматы раскраски всех типов маркеров;
3. определить допустимые или недопустимые наборы маркеров (раскрасок маркеров) на входах и выходах позиций и переходов сети Петри;
4. определить начальное распределение маркеров в позициях сети Петри;
5. выполнить эксперимент при заданных условиях;
6. сформировать протокол эксперимента.

Такое программное средство имитационного моделирования бизнес-процессов целесообразно использовать не только для решения организационных задач на предприятии, но и для решения задач, связанных с внедрением программных средств для поддержки выполнения этих бизнес-процессов или управления выполнением, ибо автоматизация беспорядка способна породить только автоматизированный беспорядок.

### ***Библиографический список:***

1. Jensen K., Kristensen, L. Coloured Petri Nets Modelling and Validation of Concurrent Systems, 2009.
2. Шерп А.-В. Моделирование бизнес-процессов. – М.: Весть- МетаТехнология, 2000.

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОЦЕДУРЫ, ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ ОПРЕДЕЛЯТЬ КООРДИНАТЫ ТОЧЕК, РАВНОМЕРНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО ОКРУЖНОСТИ

*Яскевич К.И.*

*Научный руководитель: Бекмурзаев В.А. – к.т.н., доцент*

*Кафедра «Информационные технологии и вычислительные системы» МГТУ  
«СТАНКИН»*

Правильное расположение объектов детали по окружности является одной из важных технологических задач в машиностроительном производстве. Особенно это актуально, когда детали вращаются с большой угловой скоростью, также как диски колёс или зубчатые колёса. Поэтому точное вычисление положения объектов на окружности является актуальной задачей. Математически задача сводится к построению правильного многоугольника.

В данной работе рассматривается автоматизированная процедура, которая позволяет:

1. При заданном радиусе окружности и числе точек на окружности определять с заданной точностью координаты вершин многоугольника.
2. Определять стороны вписанных и описанных многоугольников.
3. Определять параметры вписанных и описанных многоугольников.
4. Решать обратные задачи, например, по стороне, определять радиусы вписанных и описанных многоугольников.
5. Определять площади правильных многоугольников.

Для автоматизации процесса вычислений создано приложение с помощью кроссплатформенного инструментария разработки программного обеспечения на языке программирования C++. Для удобства восприятия информации продукт содержит графический модуль, позволяющий визуализировать практически все рассчитанные параметры многоугольников и связанных с ним окружностей.

Разработанная программа может быть использована в практических расчётах, а также в учебном процессе при решении образовательных задач.

### *Библиографический список*

1. Атанасян Л.С. Геометрия: в 2 ч. – Ч. 1: учебное пособие/ Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2016. – 400с.
2. Буланже Г.В., Гущин И.А., Гончарова В.А., Шульга А.К. Геометрическое черчение в инженерной и компьютерной графике: Учеб. Пособие. – М.: МГТУ «Станкин», 1999. – 250с.
3. Фокс А., Пратт М. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и на производстве: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 304 с., ил.
4. Шлее М. Qt 5.3. Профессиональное программирование на C++. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 928 с.: ил. — (В подлиннике).

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТЕПЛОПЕРЕНОСА В НАНОСИСТЕМАХ НА ПРИМЕРЕ СНЕЖИНКИ КОХА

*Быкова Е.Д.*

*Научный руководитель: Уварова Л.А. - д.ф.м.н., профессор*

*Кафедра «Прикладная математика» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

На сегодняшний день использование нанотехнологий в различных областях науки открывает все больше новых возможностей, о которых недавно никто из ученых не догадывался. Наносистемы представляют собой уникальные физико-химические объекты, для описания которых необходимо развитие математического аппарата, которые на данный момент не до конца изучены. Именно поэтому важно корректно описать перенос теплоты в наносистемах, так как от решения этой задачи зависят значения параметров, характеризующих эффективность разрабатываемых устройств и изучения наносистем в общем.

В данной работе сравнивается математическая модель распределения тепла в наносистемах на примере снежинки Коха, для получения более полной картины протекания природных процессов внутри кластеров, а именно, рассчитывается время испарения. Снежинка Коха представляет собой «толстую» самоподобную линию, с фрактальной размерностью  $D = \ln 4 / \ln 3 = 1.2628$

В результате проведенного исследования были выведены расчетные формулы для вычисления параметров распределения тепла внутри нанокластера и на основе закона сохранения массы было получено время испарения.

На 2-й итерации  $t = 2.364$  с

На 3-й итерации  $t = 4.281$  с

На 7-й итерации  $t = 11.763$  с

Данный подход позволяет рассмотреть особенности тепло- и массопереноса в наноструктурах с фрактальной размерностью.

### ***Библиографический список:***

1. Фундаментальные физико-математические проблемы и моделирование технико-технологических систем. Выпуск 17. Москва (2016), С. 57-61.
2. Васильева Л.Ю., Уварова Л.А., Романова Е.Ю. Монография (2010), С. 11-63.

## РАЗЛОЖЕНИЕ МАГНУСА И СИМПЛЕКТИЧЕСКИЕ ИНТЕГРАТОРЫ

Дмитриева Н.В.

Научный руководитель: Елисеева Ю.В. - профессор кафедры

Кафедра «Прикладная математика» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Разложение Магнуса [1] было введено, как важный инструмент для решения неавтономных дифференциальных уравнений и систем. Основным свойством аппроксимации Магнуса является сохранение ею качественных и физических характеристик неизвестных решений дифференциальных уравнений.

В настоящей работе исследуются приложения разложения Магнуса в численном интегрировании линейных дифференциальных гамильтоновых систем размерности  $2n$ :

$$Y' = JH(t)Y, H(t) = H^T(t), J = \begin{bmatrix} 0 & I \\ -I & 0 \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где  $0, I$ -нулевая и единичные матрицы,  $H(t)$ -вещественная матрица,  $T$ - знак транспонирования. Хорошо известно, что если  $H(t)$  не зависит от  $t$ , то фундаментальная матрица данной системы имеет вид  $Z(t) = \exp(JH(t-a))Z(a)$ , для общего случая разложение Магнуса представляет решение дифференциальной системы (1) в форме

$$Y(t) = \exp \Omega(t) Y(a), \quad \Omega(t) = \sum_{k=1}^{\infty} \Omega_k(t) \quad \text{где первые члены разложения имеют вид}$$

$$\Omega_1(t) = \int_0^t JH(t_1) dt_1, \quad \Omega_2(t) = \frac{1}{2} \int_0^t dt_1 \int_0^{t_1} dt_2 [JH(t_1), JH(t_2)]$$

$$\Omega_3(t) = \frac{1}{6} \int_0^t dt_1 \int_0^{t_1} dt_2 \int_0^{t_2} dt_3 \left( [JH(t_1), [JH(t_2), JH(t_3)]] + [JH(t_3), [JH(t_2), JH(t_1)]] \right)$$

и  $[A, B] \equiv AB - BA$  является матричным коммутатором  $A$  и  $B$ .

В сравнении с классическими методами Рунге-Кутты [2],[3] аппроксимации с помощью разложения Магнуса сохраняют симплектическую структуру фундаментальной матрицы решений гамильтоновой системы (1). Последнее свойство дает возможность построить симплектические интеграторы высокого порядка точности для решения (1) и краевых задач для (1).

#### Библиографический список:

- [1] W. Magnus. On the exponential solution of differential equations for a linear operator. *Comm. Pure and Appl. Math.*, VII:649–673, 1954.
- [2] Xue-Shen Liu<sup>1,\*</sup>, Yue-Ying Qi<sup>1,2</sup>, Jian-Feng He<sup>1,3</sup> and Pei-Zhu Ding<sup>1</sup> *Recent Progress in Symplectic Algorithms for Use in Quantum Systems* Communications in computational physics Vol. 2, No. 1, pp. 1-53.
- [3] S. Blanes, F. Casas, J.A. Oteo and J. Ros. The Magnus expansion and some of its applications. *Physics Reports* 470(5):151-238. 2008.

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

*Дунаев Н.О.*

*Научный руководитель: Баранов В.В. – д.э.н., к.т.н.*

*Кафедра управления и информатики в технических системах» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

В информационную среду клиники можно отнести медицинскую информационную систему (МИС), личный сайт клинки, мобильное приложение клиники. В МИС сосредоточена работа с расписанием и пациентами, тогда как на сайте и в приложении запись на прием, общение с пациентами, размещение информации.

Трудно спорить с тем, что в наше время сайт лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) - это один из важнейших каналов продаж медицинских услуг. Именно в Интернете все больше потенциальных пациентов получают нужную информацию и на основе этой информации принимают решение.

Все более востребованными становятся такие инструменты: запись в клинику, онлайн-консультации врачей, оплата через интернет, запись через мобильное приложение и т.д. Игнорируя эти возможности, ЛПУ лишает себя значительной части входящего потока клиентов, но позволить себе разработку полноценного сайта и приложения могут не все.

Для решения этих задач было решено разработать конструкторы для генерации сайта и мобильного приложения клиники. Было проведено исследование уже существующих решений для сайтов ЛПУ и ознакомление с требованиями департамента информационных технологий касательно них. Основными выявленными проблемами являются сложность администрирования сайта и сложность централизации информации.

Разработка ведется на основе медицинского портала medihost.ru, благодаря этому все нововведения сразу же можно протестировать на реальных клиниках. Проблема сложности администрирования была решена сведением к минимуму настроек сайта. Пользователь имеет доступ только к минимуму настройки и редактированию страниц сайт.

Для решения проблемы централизации информации был разработан модуль синхронизации МИС и сайта, который позволил получать актуальное расписание и заявки клиники из МИС, а также передавать в МИС заявки на запись с сайта клиники и из приложения.

Разработка приложения ведется на платформе разработки мобильных приложений Apache Cordova. Она позволяет использовать стандартные веб-технологии, такие как HTML5, CSS3 и JavaScript для кросс платформенной разработки, избегая родного языка разработки для каждой из мобильных платформ.

### ***Библиографический список:***

1. Клименко С.Ю. Мастер Лаб. Технические регламенты: Сборник внутренней документации, 2009. – 44 с.
2. Мипрофанов С.Ю. Требования к разработке МИС: Техническая документация, 2013. – 106 с.
3. Клименко С.Ю. Мастер Лаб. Требования к программе тестирования: Сборник внутренней документации, 2008. – 22 с.
4. Акмалов Э.А. Описания системы Medihost для разработчика: Сборник внутренней документации, 2014. – 46 с.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

*Городецкий С.С.*

*Научный руководитель: Чеканин В.А. - к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

За последнее десятилетие произошел прорыв в технологиях создания искусственных нейронных сетей (ИНС). Несмотря на то, что теоретическая база нейронных сетей была разработана более 40 лет назад [1], этот прорыв в первую очередь связан с ростом вычислительных мощностей, а также были найдены новые области их практического применения. На сегодняшний день с помощью ИНС решается большое число прикладных задач в самых разных областях.

Однако ИНС имеют ряд ограничений, связанных с их практическим применением. Они могут решать задачи только определенных типов (классификация, кластеризация, прогнозирование, оптимизация и др.). Для успешной работы ИНС требуется обучение, причём оно может быть как с учителем, так и без него. Необходимость обучения накладывает дополнительное ограничение. Выборка данных для обучения также играет важную роль. Если объёма обучающих данных окажется недостаточно, то потребуются увеличить размер сети, если распределение данных будет неравномерным, то снизится точности результатов работы обученной сети. Также ИНС могут плохо функционировать из-за переобучения, когда сеть слишком сильно подстраивается под обучающую выборку и не может решать реальные задачи.

Для повышения качества обучающей выборки и результатов обучения существуют различные методы. Например, при распознавании изображений тестовую выборку можно изменять (поворачивать, изменять цвета, размер) с целью увеличения объёма обучающей выборки [2]. Для решения проблемы переобучения сети существует метод Dropout [3], суть которого заключается в случайном отключении некоторых нейронов при обучении, чтобы они не слишком сильно учились работать в команде с другими нейронами.

В настоящей работе разработаны несколько моделей нейронных сетей для анализа данных на наборах CIFAR-10 и CIFAR-100. Исследована зависимость времени обучения при использовании метода Dropout. Исследована эффективность метода Dropout для глубоких свёрточных нейронных сетей различных размеров от размера обучающей выборки. Составлены практические рекомендации по определению таких параметров, как размер сети, обучающей выборки и методов борьбы с переобучением ИНС.

### Библиографический список:

1. Тадеусевич Р., Боровик Б., Гончаж Т., Леппер Б. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ, / Тадеусевич Р. - М.: Горячая Линия - Телеком, 2011. – 408 с.
2. Документация Tensorflow по свёрточным нейронным сетям и анализу набора CIFAR-10 URL: [https://www.tensorflow.org/tutorials/deep\\_cnn](https://www.tensorflow.org/tutorials/deep_cnn).
3. Srivastava N., Hinton G., Krizhevsky A., Sutskever I., Salakhutdinov R. Dropout: A Simple Way to Prevent Neural Networks from Overfitting URL: <https://www.cs.toronto.edu/~hinton/absps/JMLRdropout.pdf>

## РАЗРАБОТКА ЭВРИСТИК РАЗМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ ТРЁХМЕРНОЙ ОРТОГОНАЛЬНОЙ УПАКОВКИ ОБЪЕКТОВ (3DBPP)

*Киреев Д.С.*

*Научный руководитель: Чеканин В.А. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

В задачах трёхмерной ортогональной упаковки (3DBPP) рассматривается проблема оптимального размещения объектов в форме прямоугольных параллелепипедов в ограниченном пространстве (контейнерах). Для решения задач этого класса определяется направление загрузки контейнера, задаются габаритные размеры объектов и контейнеров. В качестве модели представления объектов в данной работе была использована модель потенциальных контейнеров (ПК) [1].

Для эффективного размещения объектов предлагается использовать эвристики, представляющие собой наборы правил выбора размещаемых объектов и ПК. Разработаны 35 эвристик размещения объектов, в основе которых лежат 5 правил выбора объектов и 7 правил выбора ПК.

Для оценки эффективности применения эвристик размещения объектов была разработана программная система 3DBPacking [2]. На входе она принимает набор тестовых задач трёхмерной ортогональной упаковки объектов [3]. Генерация тестовых задач подробно описана в работе [1].

При проведении исследований изучалась зависимость решения задач от выбранного направления загрузки контейнера, правила выбора объектов и правила выбора ПК. Для каждой тестовой задачи в автоматическом режиме были выбраны все возможные наборы данных параметров. Для получения более точных показателей скорости размещения каждая задача решалась 10 раз. При этом целью была минимизация числа контейнеров, заполненных объектами, и затраченного времени.

Проведённые вычислительные эксперименты показали высокую эффективность применения одного правила выбора объектов (выбор неразмещённого объекта с максимальным объёмом), а также пяти правил выбора ПК:

1. Выбор подходящего ПК с максимальным объёмом ( $pw_1 \times pw_2 \times pw_3$ ).
2. Выбор подходящего ПК с минимальным объёмом ( $pw_1 \times pw_2 \times pw_3$ ).
3. Выбор первого подходящего ПК из набора упорядоченных по убыванию координат ПК в соответствии с приоритетным списком выбора координатных осей.
4. Выбор подходящего ПК с максимальным  $pw_1 \times pw_2$  и минимальным  $pw_3$ .
5. Выбор подходящего ПК с минимальным  $pw_1 \times pw_2$  и максимальным  $pw_3$ .

Разработанные на основе данных правил выбора эвристики будут в дальнейшем использованы при реализации мультиметодного генетического алгоритма для оптимизации решения задач трёхмерной ортогональной упаковки объектов.

### **Библиографический список:**

1. Чеканин В.А., Чеканин А.В. Модели конструирования ортогональной упаковки объектов // Информационные технологии и вычислительные системы. – № 2. – 2014. – С. 37-45.
2. Киреев Д.С. Программная система для решения задач трехмерной ортогональной упаковки // Материалы студенческой научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии (АИТ–2016)». Сборник тезисов. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «Станкин», 2016. – С. 71-75.
3. Crainic T.G., Perboli G., Tadei R. Extreme point-based heuristics for three-dimensional bin packing // INFORMS, Journal on Computing. 2008. Vol. 20 (3). P. 368-384.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АГЛОМЕРАЦИИ СФЕРИЧЕСКИХ НАНО И МЕЗОЧАСТИЦ

**Котельникова А.И.**

**Научный руководитель: Уварова Л.А. – д.ф.м.н., профессор**

**Кафедра «Прикладная математика» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»**

В настоящее время, несомненно, увеличился ряд проблем, которые решаются с помощью концепции нано и мезочастиц, таких как создание нанопроцессов с высокой производительностью и низкими энергозатратами, молекулярные машины, наноприборостроение, развитие трехмерной нанoeлектроники и др.

В общем случае мезо и наночастицы могут иметь сложную форму [2], поэтому в литературе часто используются частицы, формы которых приближенно соответствуют хорошо известным геометрическим фигурам, например сфера, цилиндр, конус. При рассмотрении процесса агломерации, которая является достаточно важным в системе нано и мезочастиц, поскольку приводит к получению новой структуры. Логично использовать сферическую форму для аппроксимации поверхности, поскольку размеры наночастицы не сильно отличаются по разным направлениям. В нашей работе мы рассматривали различные би координаты и решаем задачу агломерации в бисферической системе координат [1, с. 621]

Для моделирования агломерации наложим различные силы на данную систему, которые выражаются через потенциал взаимодействия, градиент температуры или конденсации. В зависимости от расстояния между частицами можно оценить скорость агломерации, полагая, что она произошла, если расстояния между частицами достаточно.

В данной работе мы рассматриваем силу взаимодействий между частицами, взвешенные в континуальной среде, потенциал взаимодействия которых может быть

приближено описан уравнением: 
$$U(z) = \varepsilon_w \left[ \frac{2}{15} \left( \frac{\sigma}{z} \right)^9 - \left( \frac{\sigma}{z} \right)^3 \right] [3]$$

### **Библиографический список:**

1. Морс Ф. М., Фешбах Г. Методы теоретической физики. – 930 с.
2. Васильева Л.Ю., Уварова Л.А., Романова Е.Ю. Монография. – 188 с.
3. Jan-Michael Y. Carrillo and Andrey V. Dobrynin. Dynamics of nanoparticle adhesion. – 11 с.

**АДАПТИВНАЯ НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА**

**Куликова М.Ю.**

**Научный руководитель: Чеканин В.А. – к.т.н., доцент**

**Кафедра управления и информатики в технических системах ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»**

На сегодняшний день генетические алгоритмы (ГА) успешно доказали свою конкурентоспособность по сравнению с другими методами оптимизации и активно применяются для решения широкого круга задач: при разработке программного обеспечения, в системах искусственного интеллекта, оптимизации, игровых стратегиях и многих других областях [1].

Популярность метода обусловлена такими преимуществами, как универсальность, простота реализации, отсутствие значительных требований к виду целевой функции и ограничениям и устойчивостью к попаданию в локальные оптимумы [2]. Генетические алгоритмы также обладают и рядом недостатков, основными из которых являются зависимость эффективности применения метода от выбора управляющих параметров, которые необходимо настраивать индивидуально для каждой решаемой задачи, и их неизменность на протяжении всего эволюционного поиска. В связи с этим возникает необходимость в разработке ГА с автоматическим определением настроек.

В работах [3, 4] предложены идеи автоматического выбора генетических операторов и вероятностей их использования, однако их недостатком является настройка только одного оператора – кроссинговера или мутации и использование возможных подходов к адаптации независимо друг от друга. В связи с этим возникает необходимость в создании ГА и параллельных ГА, способных динамически настраивать вероятность использования и значения параметров для каждого оператора во время цикла эволюции.

Для решения поставленной проблемы предлагается генетический алгоритм с адаптивным способом настройки всех параметров. В общем виде он представляет собой совокупность двух классических ГА, работающих параллельно: основного и вспомогательного. Основной ГА предназначен непосредственно для решения поставленной задачи, а вспомогательный – для настройки типов генетических операторов основного алгоритма и вероятностей их применения.

Разработана библиотека генетических алгоритмов, включающая в себя классический ГА, параллельный ГА, адаптивные классический и параллельный генетические алгоритмы. Данная библиотека позволила исследовать эффективность применения ГА с различными способами настройки параметров.

***Библиографический список:***

1. Панченко Т.В. Генетические алгоритмы: учебно-методическое пособие под ред. Ю.Ю. Тарасевича. – Астрахань: издательский дом «Астраханский университет», 2007. – 88 с.
2. Аверченков В.И., Казаков П.В. Эволюционное моделирование и его применение.: ФЛИНТА, 2011 г. – 201с.
3. Shengxiang Yang. Adaptive Crossover in Genetic Algorithms Using Statistics Mechanism. Proceedings of the eighth international conference on Artificial life, P.182-185, December 09-13, 2002.
4. Сопов Е.А., Сопов С.А. Вероятностный генетический алгоритм решения сложных задач многокритериальной оптимизации с адаптивной мутацией и прогнозом множества Парето: журнал «Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета)» № 6, 2011 г.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ МАССОПЕРЕНОСА ГЕТЕРОГЕННОЙ МЕЗО- И НАНОСТРУКТУРЫ

*Куницина А. В.*

*Научный руководитель: Уварова Л.А. – д.ф.м.н., профессор*

*Кафедра «Прикладная математика» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Как показали последние исследования в области нанотехнологий, наноразмеры позволяют манипулировать отдельными атомами и, следовательно, будут иметь отношение практически ко всем областям человеческой деятельности. Исследованиям такого плана посвящено множество различных разработок и статей [см., например, 1,2].

Свойства мезо- и наноструктуры отличаются от объема, что обусловлено большой ролью поверхности для таких систем и может приводить к низкоразмерным эффектам. Нужно также учитывать, что сами системы имеют сложную структуру, отличную от идеальной формы. Поэтому можно применить метод, развитый в работах Аифантиса [3, 4], в которых вводится уравнение для связи напряжения и деформации с использованием коэффициента эластичности.

В нашей работе мы рассматриваем модель, в которой введена обобщенная сила, обусловленная градиентом температуры, вследствие которой происходит нагревание структуры под действием неоднородного теплового источника, и в которой введен коэффициент эластичности. Под воздействием этой силы происходит массоперенос в системе, содержащей некоторое количество жидкой фазы, а также может происходить испарение. Массоперенос происходит неоднородно по различным направлениям структуры ввиду ее сложности.

Уравнения для данного процесса в общем случае решаются численно. Такой подход, на наш взгляд, может давать более точные результаты, чем замена сложной структуры на идеальную форму (сферу, цилиндр и другие).

### ***Библиографический список:***

1. Суздаев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. – М.: КомКнига, 2006. – 592с.
2. Ч. Пул, Ф. Оуэнс. Нанотехнологии. Москва: Техносфера, 2005. – 336с.
3. Aifantis E.C. // International Journal of Engineering Science. 2011. V. 49, pp. 1367-1377.
4. Aifantis E.C. // International Journal of Fracture. 1999. V. 95, pp. 299-314

## СТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММ НА КОНКАТЕНАТИВНОМ ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

**Маслова В.О.**

**Научный руководитель: Алиев Рустам Сулейман оглы - к.т.н., доцент**

**Кафедра «Управления и информатики в технических системах» ФГБОУ ВО «МГТУ  
«СТАНКИН»**

Современная информационная индустрия на протяжении нескольких десятилетий развивается с высоким темпом. В связи с этим увеличилось количество разрабатываемого программного обеспечения. Этап развития программного обеспечения характеризуется значительным усложнением процесса их разработки[1]. Повседневная практика показывает, что в любом программном обеспечении существует ряд системных уязвимостей, которых можно было бы избежать на стадии разработки системы. В данных условия особое значение приобретают вопросы корректной и бесперебойной работы программного обеспечения. Для решения этих проблем были созданы статические анализаторы кода для наиболее популярных языков программирования, таких как: С, С++, С#[2], Java, .NET. Вместе с тем отмечается, что в разных отраслях информационной индустрии используются не только представленные выше языки программирования.

Целью статического анализатора является проверка программного обеспечения на обнаружение ошибок, некорректных свойств и потенциальных уязвимостей программы[3], что позволяет разработчику на ранних стадиях разработки программного обеспечения выявить возможные уязвимости системы. Не следует, однако, забывать, что статический анализатор может указывать не только на реальные, но и на «псевдо» ошибки[4].

Для конкатенативных языков программирования на данный момент не существует известных статических анализаторов. Таким образом, программное обеспечение, реализуемое с использованием технологий конкатенативных языков может иметь скрытые ошибки системы, которые в дальнейшем могут осложнить работу программы.

В данной работе представлена модель статического анализатора для конкатенативного языка программирования БЕРИЯ. Эта модель позволит создавать программное обеспечение с наименьшим количеством уязвимостей. Таким образом, реализация намеченных планов позволяет выполнить важные задания по разработке системы программного обеспечения.

### ***Библиографический список:***

1. Миронов А.М. Верификация программ методом Model Checking. Электронная публикация, 2012. <http://intsys.msu.ru/staff/mironov/modelchk.pdf>.
2. Документация PVS-Studio. <https://www.viva64.com/ru/m/full/>.
3. Егоров В. В., Томилова Н. И., Амиров А. Ж., Касылкасова К. Н. Методы верификации программного обеспечения // Молодой ученый. — 2016. — №21. — С. 138-141.
4. С. Э. Вельдер, М. А. Лукин, А. А. Шалыто, Б. Р. Яминов ВЕРИФИКАЦИЯ АВТОМАТНЫХ ПРОГРАММ, Учебное пособие -2011 : – С. 245с.

## СВОЙСТВА И РАЗВИТИЕ МУЛЬТИСТЕКОВЫХ СРЕД В РАМКАХ КОНКАТЕНАТИВНЫХ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

**Нипрук Н.В.**

**Научный руководитель: к.т.н., доцент Алиев Р.С.**

**Кафедра: «Управление и информатика в технических системах» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»**

Как правило, для хранения аргументов и возвращаемых значений операций и функций конкатенативная система использует стек [1, 2], при этом с точки зрения организации вычислительного процесса не имеет значения, аппаратный это стек или программный, и логично предположить, что единственной структурой, сохраняющей состояние всей системы, в общем случае выступает стек данных. Такой стек будет рассматриваться в качестве инкапсулированной сущности. Отметим, что данный взгляд на способ хранения состояния не противоречит и т.н. «чистому» функциональному подходу, вполне органично дополняя его [3]. При этом объективная потребность использования для хранения состояния более одной атомарной сущности приводит нас к необходимости иметь возможность выделять в системе более одного такого стека.

Таким образом, предполагаемая вычислительная модель приобретает свойства мультистектовой среды, при этом соотношение аппаратной и программной составляющих реализации принципиального (и даже сколь-нибудь заметного) значения не имеет, за исключением вопросов производительности. Это обстоятельство имеет ряд замечательных следствий, а именно:

- 1) Свойство автономности работы каждого из стеков, которые перестают зависеть от состояния внешних по отношению к ним частей системы;
- 2) Свойство ограниченности представления, обусловленное тем, что для оказания управляющих воздействий на всю систему каждому из стеков нет необходимости иметь представление об архитектуре системы в целом;
- 3) Свойство декомпозируемости по алгоритму, позволяющее достигнуть высокой степени автоматического распараллеливания задачи в силу простоты управления поведением каждого из стеков.

При достаточной полной реализации принципов ООП в рамках конкатенативной среды, можно говорить о близости данного подхода к хорошо известным мультиагентным системам (в первую очередь, основанным на подходе с использованием «актёров») [4,5].

### **Библиографический список:**

1. Брусенцов Н.П., Златкус Г.В., Руднев И.А. ДССП — диалоговая система структурированного программирования. Программное оснащение микрокомпьютера. — М.: Изд-во МГУ, 1982, — С.11-40.
2. Развиваемый адаптивный язык РАЯ Диалоговой системы структурированного программирования ДССП / Н.П. Брусенцов, В.Б. Захаров, И.А. Руднев, С.А. Сидоров, Н.А. Чанышев. — М.: Изд-во МГУ, 1987. — с. 80.
3. Алиев Р.С., Чугреева Е.Е. Нотация  $\lambda$ -автоматов как способ представления нелинейных алгоритмов. // Актуальные проблемы современной науки. — М.: 2013, №3(71), — С. 318-323.
4. Алиев Р.С., Котенёв А.А. Мультиагентная система для интеллектуального отслеживания движущихся объектов. // Задачи системного анализа, управления и обработки информации. — М.: 2014, — С. 63-66.
5. Глушков В.М. Алгебра алгоритмов и динамическое распараллеливание последовательных программ. // Кибернетика, №5. — Киев, 1982. — 457 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПЕРЕНОСА В НАНОПЛАСТИНЕ НА ОСНОВЕ ПОНЯТИЯ ЭЛАСТИЧНОСТИ

**Пашин М.И.**

**Научный руководитель: Уварова Л.А. – д.ф.-м.н., профессор**

**Кафедра «Прикладная математика» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»**

Данный подход является достаточно сложным, но вместе с тем, нужно учитывать для наносистем их сложную структуру. В данной работе используется понятие эластичности функции:

$$y' = y(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot \frac{x}{y} \quad (1)$$

В виду сложной структуры объекта важно рассматривать на сколько процентов изменится функция при изменении на какую-либо долю координат.

В этом случае уравнение теплопроводности модернизируется следующим образом:

$$c\rho \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \frac{x}{T} \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{x}{T} \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \lambda \frac{y}{T} \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{y}{T} \frac{\partial T}{\partial y} \right) + q_v, \quad (2)$$

где  $q_v$  – объемная плотность мощности источников теплоты.

Поскольку нас интересует изменение по координатам, будем рассматривать стационарное уравнение теплопроводности.

Для упрощения обезразмерим его:  $\bar{T} = \frac{T}{T_0}$ ,  $\tilde{x} = \frac{x}{\delta}$ ,  $\tilde{y} = \frac{y}{\delta}$ ,  $\tilde{t} = \frac{t}{t_0}$ ,

$$\tilde{x} \frac{\partial}{\partial \tilde{x}} \left( \frac{\tilde{x}}{\bar{T}} \frac{\partial \bar{T}}{\partial \tilde{x}} \right) + \tilde{y} \frac{\partial}{\partial \tilde{y}} \left( \frac{\tilde{y}}{\bar{T}} \frac{\partial \bar{T}}{\partial \tilde{y}} \right) + \frac{q\delta^2 \bar{T}}{\lambda T_0} = 0 \quad (3)$$

Для получения результата воспользуемся методом конечных элементов.

Искомые величинами в МКЭ являются приближенные значения температуры в узлах. Согласно основной идее метода, распределение температуры в каждом элементе представляется в виде суммы, в которую входят три функции формы элемента, умноженные на значения температуры в его узловых точках.

Уравнение (3) решалось МКЭ, при граничных условиях третьего рода:

$$\left[ \lambda \frac{\partial T}{\partial n} + \alpha T \right] = q_s, \quad \text{где } q_s \text{ – поверхностная плотность мощности источников теплоты.}$$

Учитывалось отличие  $\lambda$  в наносистеме от объемных значений  $\lambda$ .

Задача теплопереноса в нанопластине была решена двумя методами: квазиклассическим и на основе понятия эластичности. Данный метод исследования показал разницу в температуре. Понятие эластичности для координат будет более детально отображать разницу температур в разных направлениях нанообъектов сложных структур.

### **Библиографический список:**

1. Васильева Л.Ю., Уварова Л.А., Романова Е.Ю. Монография. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «Станкин», 2010.

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ВЕКТОРИЗАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ НА СХЕМАХ И ЧЕРТЕЖАХ, ВЫПОЛНЕННЫХ ОТ РУКИ

*Перанцев В.Е.*

*Научный руководитель: Чеканин В.А. – к.т.н. доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

### **Введение**

Векторизация как раздел компьютерного зрения на сегодняшний день является областью актуальной для исследований, поскольку существующие методы не всегда позволяют получить с высокой производительностью достаточно качественный результат данного преобразования, что делает актуальным их развитие.

Целью работы является разработка алгоритма векторизации линейных объектов схем и чертежей, выполненных от руки и представленных в растровом виде.

### **Алгоритм получения решения задачи**

В процессе векторизации выделяются два основных шага: первичная векторизация примитивов и их постобработка для преобразования результатов к более удобному для пользователя виду.

Для первичной векторизации реализован алгоритм Line Net Global Vectorization, заключающийся в предварительном поиске опорного сегмента, дающего информацию о направлении и толщине линии, который в дальнейшем позволяет векторизовать линию целиком, игнорируя пересечения и соприкосновения с другими объектами изображения, что является преимуществом данного метода.

Опорный сегмент представляет собой прямоугольную область векторизуемой линии. Поиск опорного сегмента осуществляется с помощью волнового алгоритма с распространением сферической волны. Особенность распространения сферической волны заключается в сохранении устойчивости не более чем через  $2N$  шагов, где  $N$  – ширина линии, измеренная вне зависимости от точки начала распространения.

Когда сферическая волна при распространении принимает устойчивый характер, каждая следующая генерация добавляется в вектор для хранения опорного сегмента. В случае работы со схемами и чертежами, выполненных от руки, допускается небольшая погрешность сферической волны при поиске опорного сегмента ввиду различных помех, вроде кривизны линии или различной небольшой погрешности толщины линии одной и той же линии, например, по причине разной силы нажатия во время черчения. Добавление элементов в вектор продолжается либо до достижения его необходимого минимального размера опорного сегмента, и в таком случае он сохраняется, либо до окончания устойчивости с учётом допустимой погрешности, тогда вектор очищается. Опорный сегмент, найденный на предыдущем шаге, позволяет узнать среднюю толщину и предполагаемое направление линии, что является достаточным для векторизации всей линии. Направление линии отслеживается с помощью алгоритма Брезенхэма, и, учитывая, что линии, нарисованные от руки, могут быть неровными, допускаются небольшие отклонения от данного направления.

### **Выводы**

Реализованный алгоритм учитывает особенности выполненных от руки схем и чертежей и позволяет произвести первичную векторизацию содержащихся на них линий.

### **Библиографический список:**

1. Song, J., Su, F., Cheng, J., Cai, S.: Line Net Global Vectorization: an Algorithm and Its Performance Evaluation. - 2000. – 6 с.

## **КОМПОНОВКА И ХРАНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ВОКСЕЛЬНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРАКТИВНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАДАЧИ ПОИСКА ПУТИ МЕТОДОМ ПОТЕНЦИАЛОВ**

*Петухов П.А., Додонов С.В.*

*Научный руководитель: Толлок А.В. – д.т.н., профессор*

*Кафедра «Информационных систем» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

На сегодняшний день существует множество систем автоматизированного проектирования (САПР), которые решают различные задачи, связанные с моделированием объектов. Каждая система имеет определенный набор функциональных возможностей, представленных в виде инструментов для создания графических моделей. Постепенно, задачи связанные с моделированием расширялись, и на сегодняшний день появилась необходимость создания таких моделей, где используются сложные графические функции прокладки путей. Одним из таких направлений компьютерной графики, которое занимается созданием сложных графических образов, называется функционально-воксельное моделирование. Функционально-воксельное моделирование (ФВМе) – графическое представление данных об объекте, которое использует аналитический способ описания моделей. Данное моделирование позволяет довольно точно представить информацию о геометрических свойствах модели. Следовательно, использование ФВМе позволит решить задачи, связанные с прокладкой трасс.

В данной работе рассматриваются задачи поиска возможных вариантов трассы с помощью функционально-воксельного моделирования, на примере сложных коммуникаций в технической системе. На основе функционально-воксельного моделирования создается графическая система трассировки, которая формирует трассу от начальной до конечной точки, в обход препятствий. Также для данной системы создается модуль организации хранения созданных объектов в формате \*.xml для хранения информации о функционально-воксельной модели в библиотеке примитивов.

### ***Библиографический список:***

1. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения // Киев: Наукова думка. 1982.
2. Толлок А.В. Применение воксельных моделей в процессе автоматизации математического моделирования // Автоматика и телемеханика. 2009. № 6. С. 167-180.
3. Толлок А.В., Мыльцев А.М., Корогод В.Л. Алгоритм пространственного движения по градиенту на основе M-образов // Прикладна геометрія та інженерна графіка. 2007. С. 85-90.
4. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика / Под ред. Д.А. Поспелова. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОБУЧАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ПОСРЕДСТВОМ КООПЕРАЦИИ МЕЖДУ СТУДЕНТАМИ И ПРЕПОДАВАТЕЛЯМИ

*Решатнева О.Н.*

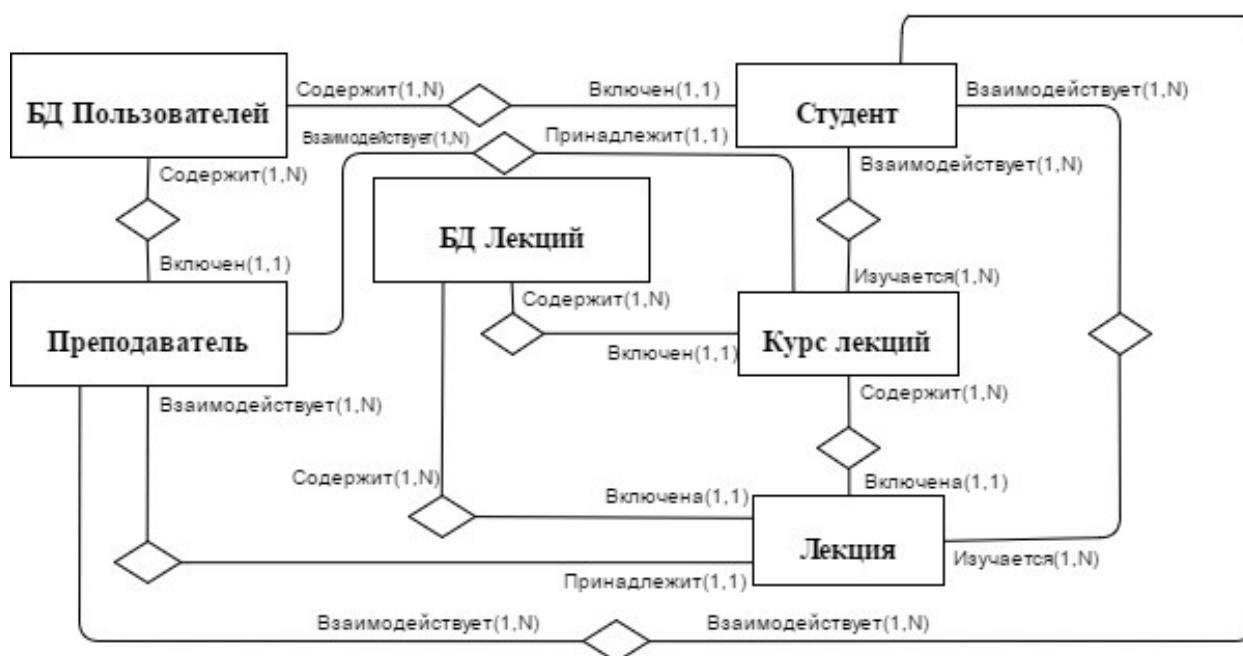
*Научный руководитель: Баранов В.В. - д.э.н., профессор*

*Кафедра «Управление и информатика в технических системах» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Целью исследования является разработка новой системы общения и взаимодействия между преподавателями и студентами, позволяющая в режиме онлайн проводить следующие операции:

- Добавление, редактирование, просмотр лекционных материалов;
- Просмотр и выполнение аттестационных заданий;
- Общение с преподавателем посредством чата;

На основе исследования была построена следующая ER-диаграмма, описывающая взаимосвязь между основными атрибутами системы.



**Рис.1 –ER-диаграмма системы**

Под «Взаимодействием» между студентом и преподавателем подразумевается реализация средства обмена сообщениями в режиме реального времени, а также позволяющее оповестить преподавателя о появившихся вопросах у студентов.

### *Библиографический список:*

4. Beyer Н., Holtzblatt К. Contextual design: defining customer-centered systems. – Elsevier, 1997. – 472 с.
5. Розенфельд Л., Морвиль П. Информационная архитектура в Интернете, 2-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2005. – 544 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ МЫШЛЕНИЯ В ЕСТЕСТВЕННОЙ ПАРАДИГМЕ ВЫЧИСЛЕНИЙ

**Соколов А.В.**

**Научный руководитель: Уварова Л.А. - д.ф.м.н., профессор**

**Кафедра «Прикладная математика» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»**

На сегодняшний день исследования в области искусственного интеллекта ведутся по различным направлениям: представление знаний, моделирование рассуждений, приобретение знаний, машинное обучение и автоматическое порождение гипотез, интеллектуальный анализ данных и обработка образной информации, поддержка принятия решений, управление процессами и системами, динамические интеллектуальные системы, планирование и т.д.

Наиболее полно работа мозга и соответственно возникающие проблемы при ее моделировании описаны в [1]. Окончательные решения этих проблем пока ещё далеки от своего завершения. В настоящее время существуют различные теории, которые способствуют созданию ментально-физиологической модели сознания и процессов мышления. В частности, имеют место теория о моделировании процессов мышления с использованием р-адических чисел [2]. Также большой интерес исследователей в этой области вызвала модель ДНК как квантового компьютера, возможности которого позволяют проводить арифметические операции (теория получила название: «естественная парадигма вычислений») [3].

В данной работе рассматривается возможность объединения этих теорий для описания процессов мышления, а в частности связь действий, обусловленных белками ДНК, и алгоритмов поведения человека в различных ситуациях. Был предложен алгоритм последовательного перевода информации ДНК в р-адические числа. Полученные результаты могут быть использованы для последующей кодировки и перевода различных данных в сигналы ДНК для дальнейших операций на основе естественной парадигмы вычислений и создания математической модели сознания.

### **Библиографический список:**

1. Б.Баарс, Н.Гейдж. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки. -2-е изд., испр. – М. :Лаборатория знаний, 2016 – 541с.
2. Хренников А.Ю. Моделирование процессов мышления в р-адических системах координат – М: Книга по требованию, 2013. – 294 с.
3. Паун Г., Розенберг Г., Саломаа А. ДНК-компьютер. Новая парадигма вычислений: М.: Мир, 2003. – 528с., 76 ил.

## ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫСЛОМ ДЛЯ ДИСКРЕТНОЙ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ ПОПУЛЯЦИИ

*Терёхина Е.Е.*

*Научный руководитель: Елисеева Ю.В. – проф., д.ф.м.н.*

*Кафедра «Прикладная математика» ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Истощение рыбных запасов ставит многие популяции рыб перед угрозой исчезновения. При наличии соответствующих данных по оценке запасов, математические модели могут быть использованы для получения возможных стратегий управления, которые могут помочь при наблюдении за этой отраслью [1–3].

В работе изучается промысловая модель популяции рыб одного вида, учитывающая возрастную структуру, предложенная в [3]. При этом рассматривается  $k$  возрастных классов:  $i = 1, 2, \dots, k$  с различной продолжительностью жизни:  $T_1, T_2, \dots, T_k$ ,  $T_i \in \mathbb{N}$ . Рассмотрим постановку задачи при  $k = 2$ . Модель динамики популяции с промыслом и нелинейной функцией воспроизводства  $R$  имеет вид:

$$\begin{aligned} x_1(t+1) &= (1 - \mu_1) \left(1 - \frac{1}{T_1}\right) x_1(t) + R(x_1(t), x_2(t)), \\ x_2(t+1) &= (1 - \mu_1) \frac{1}{T_1} x_1(t) + (1 - \mu_2) x_2(t) - u_2(t) x_2(t), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $x_1(t)$  – численность младшего возрастного класса (личинки, молодь),  $x_2(t)$  – численность старшего возрастного класса,  $u_2(t)$  – величина изъятия старшего возрастного класса,  $\mu_i$  – смертность в классе  $i$ , коэффициент  $(1 - \mu_i) \left(1 - \frac{1}{T_i}\right)$  определяет часть индивидуумов в возрастном классе  $i$ , которые выживают и остаются в классе  $i$ , и  $(1 - \mu_{i-1}) \frac{1}{T_{i-1}}$  – часть, которая выживает и переходит в следующий возрастной класс  $i$ .

Задача состоит в максимизации дохода от промысла для  $t=1, 2, \dots, T-1$  при сохранении максимального размера популяции в момент времени  $T$ :

$$G(u) = Ax_2(T) + \sum_{t=1}^{T-1} u(t) x_2(t) c_2, \quad (2)$$

где  $c_2$  – удельная стоимость, коэффициент  $A=0$ , если ищется чистая прибыль и  $A>0$ , при попытке поддержать разумный уровень популяции старшего возрастного класса  $x_2$ .

При численном решении поставленной задачи оптимального управления используется обобщение принципа максимума Понтрягина для дискретных моделей динамики популяций [2]. В работе рассматриваются новые нелинейные функции воспроизводства  $R$ , являющиеся композицией двух моделей Бивертон-Холта и Риккера предложенные в [4].

### **Библиографический список:**

1. Скалецкая, Е.И., Фрисман, Е.Я., Шапиро, А.П. Дискретные модели динамики численности и оптимизации промысла. М.: Наука, 1979. – 168 с.
2. S. Lenhart, J. Workman, 2007. Optimal Control Applied to Biological Models, Chapman Hall/CRC, Boca Raton.
3. W. Ding, S. Lenhart, H. Behncke, Discrete Time Optimal Harvesting of Fish Populations with Age Structure // Letters in Biomathematics, Volume 1, Issue 2, 2014, P. 193–207.
4. J. Shang, B. Li, MR Barnard Bifurcations in A Discrete Time Model Composed of Beverton-Holt Function and Ricker Function // Mathematical Biosciences, Volume 263, May 2015, P. 161–168.

Научное издание

Материалы Международной студенческой  
научно-практической конференции  
«Автоматизация и информационные технологии»  
(АИТ-2017)

Первый тур

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
И ТЕХНОЛОГИЙ

Сборник докладов

Отпечатано в Издательском центре

ФГОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

127055, Москва, Вадковский пер., 3а

Тел.: 8 (499) 973-31-93