

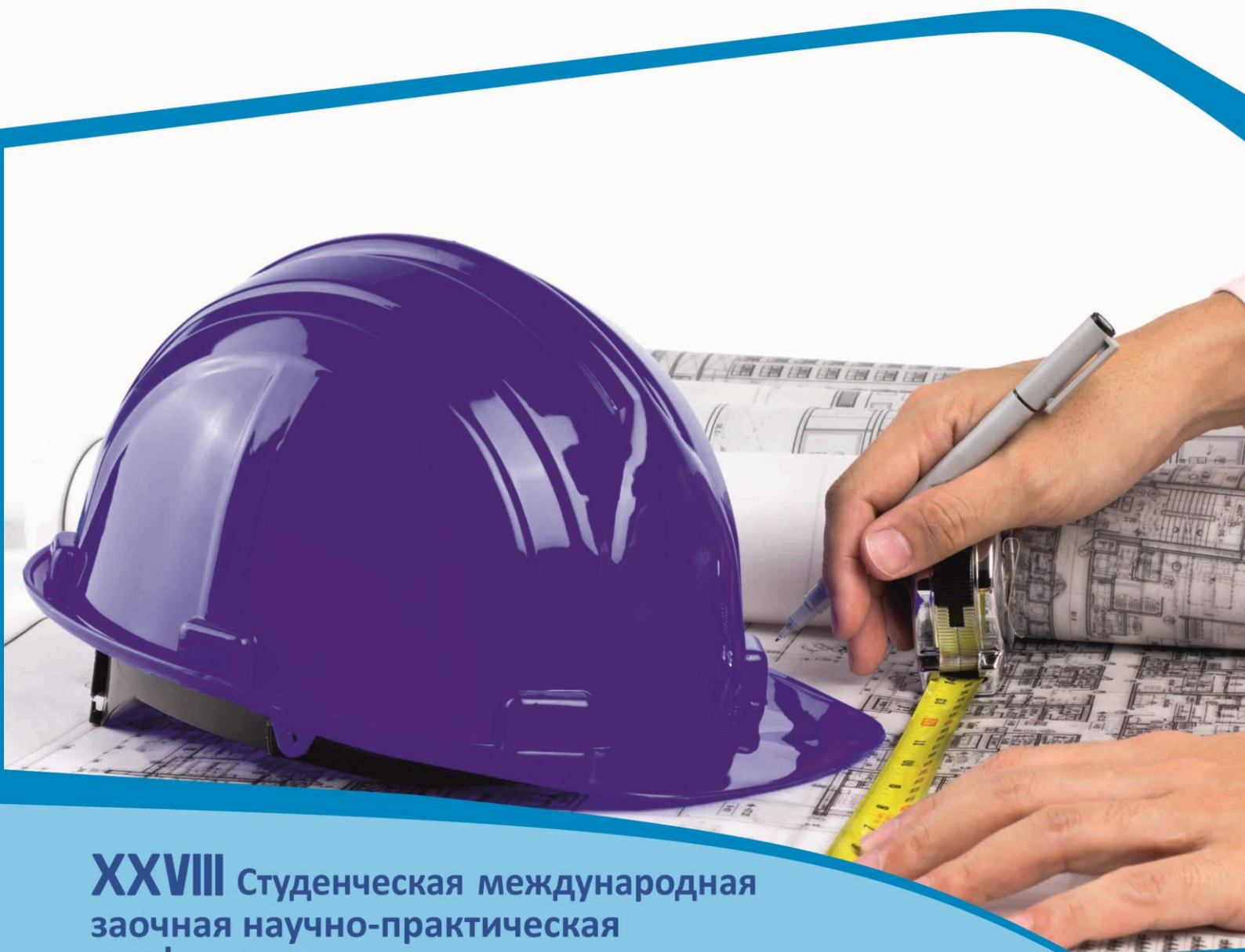
ISSN 2310-0370

СБОРНИК ВКЛЮЧЕН  
В НАУКО-  
МЕТРИЧЕСКУЮ БАЗУ

**РИНЦ**



nauchforum.ru  
**НаучФорум**  
Оставь свой след в науке



**XXVIII** Студенческая международная  
заочная научно-практическая  
конференция

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:  
ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**№ 9(28)**

г. МОСКВА, 2015



nauchforum.ru  
**НаучФорум**  
Оставь свой след в науке

# МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XXVIII студенческой  
международной заочной научно-практической конференции*

№ 9 (28)  
Ноябрь 2015 г.

Издается с марта 2013 года

Москва  
2015

УДК 62+51  
ББК 30+22.1  
М 75

Председатель редколлегии:

**Красовская Наталия Рудольфовна** — кандидат психологических наук, имеет степень МВА, президент некоммерческой организации «Центр РАД».

Редакционная коллегия:

**Волков Владимир Петрович** — канд. мед. наук, рецензент АНС «СибАК»;

**Гукалова Ирина Владимировна** — д-р геогр. наук, ведущий научный сотрудник Института географии НАН Украины, профессор кафедры социально-экономической географии Херсонского государственного университета;

**Елисеев Дмитрий Викторович** — канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков»;

**Захаров Роман Иванович** — кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последипломного образования (РМАПО) г. Москва;

**Зеленская Татьяна Евгеньевна** — кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

**Карпенко Татьяна Михайловна** — канд. филос. наук, рецензент АНС «СибАК»;

**Лебедева Надежда Анатольевна** — доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио;

**Попова Наталья Николаевна** — кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ.

## **М 75 Молодежный научный форум: Технические и математические науки.**

Электронный сборник статей по материалам XXVIII студенческой международной заочной научно-практической конференции. — Москва: Изд. «МЦНО». — 2015. — № 9 (28) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF\\_tech/9\(28\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/9(28).pdf)

Электронный сборник статей XXVIII студенческой международной заочной научно-практической конференции «Молодежный научный форум: Технические и математические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Сборник входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе eLIBRARY.RU.

ББК 30+22.1

## **Оглавление**

<b>Секция 1. Архитектура, Строительство</b>	<b>4</b>
АНТИВЕЩИЗМ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ДИЗАЙНА ПРЕДМЕТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ БУДУЩЕГО	4
Дюжакова Дарья Александровна Абоимова Ирина Сергеевна	
<b>Секция 2. Информационные технологии</b>	<b>9</b>
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАТЕГОРИАЛЬНОГО ЯДРА «РЕСУРС-СВОЙСТВО-ДЕЙСТВИЕ-ОТНОШЕНИЕ» ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ	9
Денисова Анна Сергеевна Колесников Александр Васильевич	
РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЧЕТКОГО АЛГОРИТМА ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК АБОНЕНТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ	16
Кубарева Людмила Юрьевна Гаибова Татьяна Викторовна	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РЕЙТИНГОВАНИЯ САЙТОВ ПО ЛИНГВИСТИЧЕСКОМУ СОДЕРЖАНИЮ	23
Шарыпов Сергей Андреевич Сироткин Андрей Вячеславович	
<b>Секция 3. Радиотехника, Электроника</b>	<b>34</b>
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ И ПРОГРАММ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ОСИ	34
Борбенчук Алексей Сергеевич Коцур Дарья Игоревна Айдарханов Насипберли Бараков Николай Николаевич Шукуров Шарафджон	

## СЕКЦИЯ 1.

### АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

#### АНТИВЕЩИЗМ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ДИЗАЙНА ПРЕДМЕТНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ БУДУЩЕГО

*Дюжакова Дарья Александровна*

*студент кафедры средового и графического дизайна, Нижегородский  
государственный педагогический университет им. К. Минина,  
РФ, г. Нижний Новгород*

*Абоимова Ирина Сергеевна*

*научный руководитель, канд. пед. наук, доц. кафедры средового и графического  
дизайна, Нижегородский государственный педагогический университет  
им. К. Минина,  
РФ, г. Нижний Новгород*

*Все должно быть простым, как это  
есть на самом деле, но не проще.*

*А. Эйнштейн*

В настоящее время современный «продвинутый» человек хочет испытывать особый вид удовольствия от жизни в чистоте и порядке. Он понимает, что, наводя порядок вокруг себя, он одновременно наводит порядок и в себе. Появляется новое мировоззрение: проявляя активность в упрощении, а главное, в *упорядочении пространства* вокруг себя человек делает свою жизнь приятней, исключает необходимость тратить время непродуктивно, а значит, проектирует возможность достичь большего за тот же отрезок времени. Это совершенно в духе времени, в духе «здорового карьеризма».

Так появилась тенденция к упрощению, особенно это заметно в сфере дизайна. Неважно в дизайне интерьера или web-дизайне, в графическом дизайне или средовом. Всё меньше уделяется внимание декору окружающей среды. На первый план выходят такие понятия как «простота» и «удобство»,

«функциональность» и «практичность». Поэтому стиль «минимализм» стал крайне популярен, ведь он полностью отвечает данным требованиям. *Тенденцию к упрощению окружающего «вещного» мира принято называть антивещизмом.*

Антивещизм – это моделирование пространства и света с использованием только необходимых предметов, в пользу пространства и красоты линий. Как методологический принцип дизайна антивещизм начал формироваться в конце 20 века, на основе минималистического стиля. Впервые его начала использовать в дизайне своей продукции компания Braun, выпускающая потребительские и бытовые электроизделия. Простота форм и лаконичность стиля, присущие минимализму, привлекли внимание также дизайнеров интерьеров и архитекторов.

Наиболее яркие представители стиля минимализма: К. Рашид, Н. Фукасава, П. Цумтор. В их работах прослеживается лаконичность композиции, экономия выразительных средств, господство простых форм. Можно утверждать, что антивещизм – это утопическая концепция стиля минимализма. Он отличается лаконичностью выразительных средств, простотой, точностью и ясностью композиции. Отвергая классические приемы творчества и традиционные художественные материалы, минималисты заменяют их на промышленные и природные материалы простых геометрических форм, нейтральных цветов.

Дизайнеры утверждают, что этому стилю, как правило, отдают предпочтение творческие люди, философы и самодостаточные натуры. Минимализм выбирают те, для кого безупречная фигура – точка, безупречное пространство – пустота, безупречное состояние – покой.

*Минимализм – это стиль для тех, кто хочет вернуть себе контроль над собственной жизнью, избавившись от всего лишнего. От всего того, что «ворует» наше внимание, тянет нас назад и не дает нам вдохнуть полной грудью. Минимализм в своей строгости и упорядоченности приводит человека*

к душевной гармонии. Окружая себя порядком, человека создает внутреннее спокойствие и целенаправленность.

Действительно минималистический дизайн – это дизайн с максимальным соотношением таких категорий, как сигнал/шум. Где сигнал – это информация, которую хотелось бы сообщить, а шум – посторонняя информация, которая размывает сигнал. Ключевым моментом в создании минималистского дизайна, является достижение максимального сигнала и минимального шума.

Говоря о концепции жилой предметно – пространственной среды минималистического дизайна, следует выделить следующие характерные *признаки*:

1. Важной чертой данного направления является *пространственная свобода*, в котором много рассеянного света, который отражаясь от светлых стен, потолка и пола создает заполняющее «эмбиентное» освещение. Чтобы создать ощущение простора в интерьере в стиле минимализм, помещение освобождается от внутренних перегородок, зачастую производится перепланировка, создаются дополнительные проемы, двери заменяют геометрическими арками.

Правильная постановка свободного пространства в работе и даёт эргономичность, не отвлекает и концентрирует внимание на нужном. Большие окна, насыщая пространство светом, соединяют жилье с окружающим миром, делая его частью интерьера. Зонирование пространства производится с помощью цвета пола, полупрозрачной ткани или стекла раздвижных перегородок, с помощью подсветки в стенах, полу или потолке.

2. При создании интерьера в стиле минимализм важно соблюдать *функциональность помещения*, благодаря которому в интерьере минимализма не только возможно, но и удобно жить. Его элементы не должны привлекать излишнего внимания, но при этом должны выполнять свое назначение. Тем не менее, это не значит, что нужно совсем исключить различные предметы пользования, к которым привык простой человек. Некоторые из них можно

упростить или же, воспользовавшись различными скриптами, скрыть, до тех пор, пока та или иная функция не потребуется.

3. Также важно при создании интерьера в стиле минимализм использовать наполнение интерьера простыми геометрическими *формами*. Фасады мебели должны иметь, как правило, глянцевые, матовые или стеклянные элементы. Стиль отличает наличие большого числа плоских поверхностей, на которых хорошо видна игра фактуры материала и света; хорошо использовать металлические и бронзовые материалы. К достоинствам минималистической мебели, безусловно, можно отнести ее релаксирующую функцию. Так, стиль минимализм в интерьере гостиной хорошо проявляется в использовании модульной мебели, с небольшим набором отделов.

4. Наверное, самым важным преимуществом стиля минимализм является *использование экологически чистых, природных материалов*. Их выбор для внутренней отделки дома не только модное веяние, а больше необходимость для защиты нашей Земли и нашего здоровья. Именно в «экологичном» помещении человек может почувствовать все преимущества натуральных материалов и действительно отдохнуть от душного города. Минимализм с идеей использования экологически чистых, природных материалов позволяет оценить девственную красоту дерева, камня, лозы, хлопка, льна, шерсти, обожженной глины. Именно такие материалы ещё больше подчёркивают концепцию стиля – естественность и простота.

5. Немаловажным является и то, что стиль минимализм легко поддается *модернизации*. Внося что-то новое, заменяя элементы обстановки, можно изменить настроение интерьера. Если наскучили спокойные тона, можно бросить стильные подушки, тем самым сделав интерьер красочным и жизнерадостным. Такая черта минимализма очень ценна, потому что жизнь человека 21 века насыщена событиями и постоянно меняется, в связи с этим и возникает необходимость изменения помещения.

Создание интерьера с концепцией «чем меньше вещей, тем лучше» - не простая задача. Сложность этого направления в том, что он строг и требует



безупречного чувства меры и стиля, не прощает ошибок и суеты. В минималистических интерьерах все должно быть максимально функционально, прочно и красиво. Дизайн должен быть построен на тонкой игре нюансов. Все помещения в доме должны быть выдержаны в одном стиле, но при этом ярко индивидуальны.

*На сегодняшний день стиль минимализм раскрывает человеческое мировоззрение, интересы людей и их стремление жить в комфортных условиях, отличающихся функциональностью.* Современный образ жизни диктует отказ от излишеств, а также использование только экологически чистых материалов и эти потребности выполняет данный стиль, поэтому можно говорить о том, что стиль минимализм займёт важную нишу в дизайне предметно-пространственной среды будущего.

### **Список литературы:**

1. Зухина Л. Эстетика минимализма / Л. Зухина // Home. – 2006, № 7. – С. 54–57.
2. Кулаков В. Минимализм: стратегия и тактика – [Электронный ресурс] / В. Кулаков // Новое лит. обозрение. – 1997. – № 23. – URL: <http://magazines.russ.ru/nlo/1997/23/kulackov.html> (04.03.2013).
3. Пигулевский О.В. Минимализм: взгляд, касание, комфорт / О.В. Пигулевский // Гуманит. и социал.-экон. науки. – Ростов н/Д., 2007. – № 6. – С. 106–114.
4. Рунге В.Ф. Основы теории и методологии дизайна: учеб. пособие / В.Ф. Рунге, В.В. Сеньковский. – М.: МЗ-Пресс, 2003. – 142 с.
5. Саенко Н.Р. Причины и способы обретения опыта ничто в минимализме и концептуализме / Н.Р. Саенко // Изв. Саратов. ун-та, Сер.: Философия. Психология. Педагогика. – Саратов, 2010. – Т. 10, вып. 3. – С. 44–49.
6. Фоменко А. Минимализм в искусстве и дизайне / А. Фоменко // Мир дизайна. – 1999, № 3. – С. 54–57.
7. Хлопотникова В.Н. Эстетика американского минимализма: архитектура и дизайн: дис. ... канд. филос. наук / В.Н. Хлопотникова: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М., 2010. – 121 с.

## СЕКЦИЯ 2.

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАТЕГОРИАЛЬНОГО ЯДРА «РЕСУРС-СВОЙСТВО-ДЕЙСТВИЕ-ОТНОШЕНИЕ» ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

*Денисова Анна Сергеевна*

*студент, физико-технический институт,  
Балтийский федерального университета имени Иммануила Канта,  
РФ, г. Калининград*

*Колесников Александр Васильевич*

*научный руководитель, д-р техн. наук,  
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта,  
РФ, г. Калининград*

Человек начинает видеть намного раньше, чем воспринимать речь и язык, поэтому неудивительно, что 75 % всей информации мы получаем с помощью органов зрения. Способность видеть не только физически, но и мысленно – обнаруживать проблемы, идеи и решения может повысить эффективность принятия управленческих решений на любом предприятии. Возможность видеть информацию посредством ее визуальной репрезентации описал Р. Арнхейм [2], который ввел понятие «визуального мышления» как мышление посредством визуальных операций. Д. Роэм, практик визуального мышления, на примерах показывает, как оно является эффективным инструментом решения проблем [5]. В то же время визуальное мышление есть одна из компонент пространственного интеллекта, одной из семи интеллектуальных способностей в «структуре разума» Г. Гарднера [3].

Развитие идей визуального мышления и пространственного интеллекта привело к образованию визуального управления, принципа построения и организации рабочего места, при котором пользователь имел возможность быстро взаимодействовать с ключевой информацией посредством использования технологиями визуализации. Системы визуального управления

задействуют когнитивные способности оператора посредством визуализации информации и данных. Таким же действием обладают когнитивная графика и метафора визуализации.

Термин «когнитивная графика» трактуется как совокупность методов и средств представления знаний и работы с ними на уровне графических образов. Компьютерные образы в когнитивной графике рассматриваются как декларативные структуры, трансформирующиеся во внутреннее представление, они позволяют активизировать представления об объектах, недоступных прямому наблюдению или не имеющих образного представления в реальном мире. Термин «метафора визуализации» был введен В.Л. Авербухом [1] как отображение, ставящее в соответствие понятиям и объектам моделируемой прикладной области систему сближений и аналогий и порождающее набор обобщенных видов отображения.

Отличие визуального управления от когнитивной графики и метафоры визуализации заключается в том, что оно предполагает явное практическое применение. Существует возможность улучшить качество визуального представления за счет использования достижений когнитивной графики и применения метафоры визуализации.

### **ГИИС с гетерогенным визуальным полем.**

В настоящее время практически любое управление предприятием или производством подразумевает под собой применение интеллектуальных информационных систем. Недостаток большинства интеллектуальных информационных систем – отсутствие когнитивной компоненты в представлении информации и процессов. В визуальном управлении эффективность решений можно повысить за счет разработки нового класса интеллектуальных информационных систем – функциональных гибридных интеллектуальных систем с гетерогенным визуальным полем, имитирующих сотрудничество, относительность и дополнительность коллективного интеллекта для поиска решений на символьных и визуальных языках.

Под гибридной интеллектуальной системой (ГиИС) принято понимать систему, в которой для решения задачи используется более одного метода имитации интеллектуальной деятельности человека.

Функциональные гибридные системы, имитирующие интеллектуальную деятельность человека, позволяют отображать сотрудничество логико-математического интеллекта, языковой коммуникации, левосторонней составляющей рассуждений экспертов и ЛПР в условиях неоднородности и неопределенности информации, однако не моделируют визуальное мышление. Для приближения к интеллектуальной деятельности человека необходимо моделировать и другие виды интеллекта, в частности пространственного, что и позволяет сделать функциональная гибридная интеллектуальная система с гетерогенным визуальным полем.

### **ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ ГИИС.**

Для разработки функциональной гибридной интеллектуальной системы с гетерогенным визуальным полем будем опираться на уже разработанный лингвистический подход к созданию гибридных интеллектуальных систем, разработанный А.В. Колесниковым [4], в частности аксиоматическую теорию ролевых концептуальных моделей и построенную в ней многоуровневую модель внешнего мира, с использованием тетрады концептов «ресурс-свойство-действие-отношение». Суть лингвистического подхода для создания ГиИС в трансформации вербализованной информации об объектах-оригиналах (сложных задачах) и объектах-прототипах (методах моделирования), имеющейся в языках профессиональной деятельности, в объекты-результаты (гибридные интеллектуальные системы). Трансформация направляется схемами – эвристиками, специфицирующими понятия-концепты объекта, субъекта управления и субъекта разработчика. Схемы основаны на триаде А.И. Уемова «вещь-свойство-отношение» – составной части категориального ядра неформальной аксиоматической теории ролевых конструктов.

## **ТРИАДА А.И. УЕМОВА.**

А.И. Уемов [7] утверждает, что в качестве базиса для структурирования и раскрытия сущности окружающего мира достаточно трех категорий: вещи, свойства и отношения, которые определяются друг через друга. Универсальность данных категорий, описанных лексически и логически, позволяет использовать их в качестве базовых понятий в визуальном управлении. Рассмотрим каждую из категорий подробно.

А.И. Уемов предлагает качественное понимание вещи, восприятие ее как системы качеств. Для визуализации категории воспользуемся подходом Д. Сиббета [6]. Он говорит о визуальной коммуникации людей как о естественной способности человека, приводя в качестве примера язык жестов, который в частности и стал основой для выделения основных фигур в его книге. Согласно этому подходу «Квадраты и прямоугольники – «формальная организация» ... Квадрат создает рисунок вещей, организованных на координатной сетке».

Проведем так же аналогию понятия вещи в области разработки систем. Базовым понятием реляционных баз данных данной дисциплины является таблица, которая и является формальным представлением «вещи». Таблица – набор полей-качеств, которые в свою очередь являются частными случаями свойств, которые отличают ее от других. Это соответствует качественному пониманию вещи. Таблицы традиционно представляются в виде прямоугольников, что характерно для всех СУБД.

В теории управления понятия и представления реляционных баз данных являются часто употребляемыми. Таким образом, сопоставление категории «вещи» и фигуры прямоугольника позволяет затронуть когнитивные способности оператора.

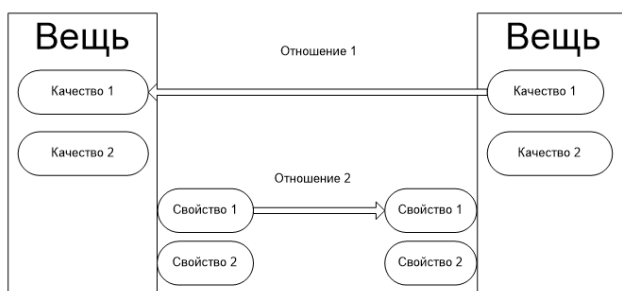
По Уемову свойство-это то, что является общим всем вещам данного класса. Свойства и качества представляют собой сущности одной природы, более того, качество – это существенное свойство. Различие данных понятий заключается в том, что качества – это группа свойств, которая является

границей данной вещи. При визуализации необходимо так же учесть качественное понятие вещи и возможность выразить качество и вещь друг через друга. Качество должно находиться в границах вещи, в то время как свойства находятся вне этих границ. Опираясь на метафору вещи, отразим вещность понятия «свойство» и качественность понятия «вещь» с помощью простой формы – овала, напоминающего прямоугольник со скругленными полями.

Согласно материалистической точке зрения Уеова объективности вещи, отношение – это взаимосвязь между вещами. Отношение между вещами устанавливается через свойства, которые выступают в качестве точек соединения вещей.

Опираясь на многолетний опыт в визуализации, Д. Сиббет относит стрелку к простейшим фигурам. Фигура стрелки является естественным отображением взаимодействия между объектами в реляционных базах данных.

Таким образом, категории «отношение» может быть сопоставлена фигура стрелки, данная метафора отвечает категориям простоты и когнитивности. Отношение соединяет вещи через представления свойств и категорий – через овалы, что отражает взаимодействие вещей посредством категорий.



**Рисунок 1. Визуализация категорий «вещь», «свойство» и «отношение»**

## **КАТЕГОРИАЛЬНОЕ ЯДРО «РЕСУРС-СВОЙСТВО-ДЕЙСТВИЕ-ОТНОШЕНИЕ».**

Непосредственное применение рассмотренной выше визуализации триады А.И. Уеова «вещь-свойство-отношение» к системному анализу предметной

области затруднительно, потому что данные категории обладают высокой степенью абстракции и понимание их участниками СППР будет затруднено. Необходимо приблизить данные понятия к теории управления.

По аналогии с лингвистическим подходом в создании ГиИС [4], из всех вещей будем рассматривать только вещи-ресурсы. «Ресурс – понятие, обозначающее вещь, имеющуюся у субъекта управления для решения задач» Понятию ресурса, поставим в соответствие ту же метафору, что и вещи – прямоугольник.

Из множества отношений будем рассматривать отношения-действия. «Действие – понятие, обозначающее отношения на ресурсах, как следствие деятельности, поступков и поведения» Чтобы отобразить одинаковую природу категорий «отношение» и «действие», оба понятия будем изображать стрелками, но будем различать пустую стрелку и стрелку-линию. Пустая стрелка по Д. Сиббету является комбинированной фигурой, состоящей из прямоугольника и треугольника, и означает «динамичную организацию», поэтому ее мы поставим в соответствие категории «действие». «Отношение» визуализируем как простую стрелку, которая является так же комбинированной фигурой, состоит из линии и треугольника. Линия по Д. Сиббету означает «соединение» или «разделение», а треугольник – «изменение».

Понятие «зависимость» между категориями ресурса, свойства и действия, трактуем как отношение в широком смысле этого слова, и ставим ему в соответствие простую стрелку.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Исследования в когнитивной области показывают, что визуальное управление – ключ к продуктивному и быстрому принятию решений и решению управленческих задач. Особую роль в визуальном управлении могут сыграть функциональные гибридные интеллектуальные системы с гетерогенным визуальным полем. Во-первых, использование визуальной метафоры позволяет затронуть когнитивные функции оператора, что повысит усваиваемость информации. Во-вторых, визуализация категориального ядра –

первый шаг, это послужит качественной базой для последующих разработок. В будущем планируется разработка моделей, методов и алгоритмов гибридных интеллектуальных систем для получения новых знаний о динамичных процессах решения сложных задач коллективным интеллектом, и их использования для повышения эффективности систем поддержки принятия решений визуального управления.

### **Список литературы:**

1. Авербух В.Л. К теории компьютерной визуализации //Вычислительные технологии Т. 10, № 4, 2005.
2. Арнхейм Р. Визуальное мышление // Хрестоматия по общей психологии под ред. Гиппенрайтер Ю.Б., Петухова В.В. – М.: Изд. Московского университета, 1981.
3. Гарднер Г. Структура разума: теория множественного интеллекта: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007.
4. Колесников А.В., Кириков И.А. Методология и технология решения сложных задач методами функциональных гибридных интеллектуальных систем. – М.: ИПИ РАН, 2007.
5. Роэм Д. Практика визуального мышления: Пер. с англ. – М.: «Манн, Иванов и Фербер», 2014.
6. Сиббет Д. Визуализируй это! – М.: Альпина Паблишер, 2014.
7. Уемов А.И. Вещи, свойства и отношения – М.: Книга по Требованию, 2013.



## **РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЧЕТКОГО АЛГОРИТМА ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК АБОНЕНТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ**

*Кубарева Людмила Юрьевна*  
*магистрант Оренбургского государственного университета,*  
*РФ, г. Оренбург*

*Гаибова Татьяна Викторовна*  
*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.*  
*Оренбургского государственного университета,*  
*РФ, г. Оренбург*

Эффективность функционирования службы технической поддержки (СТП) интернет – провайдера оценивается при помощи определенного набора количественных показателей, важнейшим из которых, с точки зрения потребителя, является время решения инцидента. Началом этого временного отрезка является момент регистрации инцидента оператором первой линии и заканчивается подтверждением абонента о том, что его техническая проблема устранена. Очевидно, что решение инцидента, в отличие от его регистрации, может иметь место на любом уровне СТП. Поэтому очень важно, как можно раньше определить причину инцидента или, по крайней мере, его границу: проблема с оборудованием абонента или провайдера, проблема физического характера (повреждение линии) или логического (настройки оборудования) и т. д. Это является первоочередной задачей специалистов первого уровня СТП.

Для правильной классификации инцидента, которая определяет алгоритм его решения, воспользуемся аппаратом нечеткой логики. В статье [1] были построены наборы лингвистических переменных, предназначенных для реализации алгоритма определения границ инцидента для различных технологий предоставления доступа. Рассмотрим один из этих наборов, например, для xDSL технологии (в случае FTТх аналогично).

Входные переменные:  $a_1$  – длительность активности порта, множество термов  $t_1 = \{\text{«большая»}, \text{«средняя»}, \text{«небольшая»}\}$ ;  $a_2$  – длительность авторизации, множество термов  $t_2 = \{\text{«большая»}, \text{«средняя»}, \text{«небольшая»}\}$ ;

$a_3$  – отношение скоростей соединения и тарифного плана, множество термов  $t_3 = \{\text{«соответствует»}, \text{«ниже нормы»}, \text{«не соответствует»}\}$ ;  $a_4$  – затухание, множество термов  $t_4 = \{\text{«критичное»}, \text{«высокое»}, \text{«среднее»}, \text{«нормальное»}\}$ ;  $a_5$  – SNR (соотношение сигнал/шум), множество термов  $t_5 = \{\text{«отличное»}, \text{«хорошее»}, \text{«среднее»}, \text{«низкое»}\}$ ;  $a_6$  – количество обрывов за сутки у абонента, множество термов  $t_6 = \{\text{«очень много»}, \text{«много»}, \text{«средне»}, \text{«немного»}\}$ .

Выходные переменные:  $y_1$  – качество линии, множество термов  $t^1 = \{\text{«отличное»}, \text{«хорошее»}, \text{«среднее»}, \text{«плохое»}\}$ ;  $y_2$  – нестабильность услуги, множество термов  $t^2 = \{\text{«физическая»}, \text{«нулевая»}, \text{«логическая»}\}$ .

В статье [1] наглядно представлена структура всех перечисленных переменных, а также их числовые области определения. Необходимо уточнить, что переменная  $a_6$  обозначает количество обрывов за сутки, зарегистрированных абонентом, что не говорит об их реальном наличии, так как в этом контексте они могут быть просто обусловлены аппаратными или программными сбоями оборудования абонента, или какими-нибудь другими причинами, не зависящими от провайдера.

Функции принадлежности для всех нечетких переменных заданы таблично на основе значений экспертных оценок и идентифицированы с помощью MS Excel на основе:

1. S – образной функции принадлежности [2, с. 56], задаваемой в общем виде формулой:

$$f_S(x; a, b) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \cos\left(\frac{x-b}{b-a} \times \pi\right), & a \leq x \leq b \\ 1, & x > b \end{cases} \quad (1)$$

2. Z – образной функции принадлежности [2, с. 54], задаваемой в общем виде формулой:

$$f_Z(x; a, b) = \begin{cases} 1, & x < a \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \cos\left(\frac{x-a}{b-a} \times \pi\right), & a \leq x \leq b \\ 0, & x > b \end{cases} \quad (2)$$

3. П – образной функции принадлежности [2, с. 61], задаваемой в общем виде формулой:

$$f_{\Pi}(x; a, b, c, d) = f_S(x; a, b) \times f_Z(x; c, d) \quad (3).$$

Результаты идентификации функции принадлежности для каждого термина выходных переменных представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Результаты идентификации функций принадлежности**

Лингвистическая переменная (ЛП)	Значение термина ЛП	Функция принадлежности
Качество линии	Отличное	$y=0,5+0,5*\cos(0,1*(x-100))$
	Хорошее	$y=0,5+0,5*\cos(0,0898*(x-75))$ , при $x \leq 75$ $y=0,5+0,5*\cos(0,2094*(x-75))$ , при $x > 75$
	Среднее	$y=0,5+0,5*\cos(0,1047*(x-50))$ , при $x \leq 50$ $y=0,5+0,5*\cos(0,157*(x-50))$ , при $x > 50$
	Плохое	$y=0,5+0,5*\cos(0,1047*x)$
Нестабильность услуги	Физическая	$y=0,5+0,5*\cos(0,2094*(x-16))$
	Нулевая	$y=0,5+0,5*\cos(10,4719*(x-1))$ , при $x \leq 1$ $y=0,5+0,5*\cos(10,4719*(x-1))$ , при $x > 1$
	Логическая	$y=0,5+0,5*\cos(3,1415*(x-1))$

Для использования идентифицированных функций принадлежности в программном комплексе MATLAB была построена система нечеткого вывода, основанная на алгоритме Мамдани. Данный алгоритм описывает несколько последовательно выполняющихся этапов, при этом каждый последующий этап получает на вход значения, полученные на предыдущем шаге. Алгоритм примечателен тем, что он работает по принципу черного ящика. На промежуточных этапах используется аппарат нечеткой логики и теория нечетких множеств.

Для реализации алгоритма Мамдани была разработана база правил:

1. ЕСЛИ “SNR” есть «Отличное» И «Затухание» есть «Нормальное» ТО «Качество линии» = «Отличное»;

2. ЕСЛИ “SNR” есть «Хорошее» И «Затухание» есть «Нормальное» ТО «Качество линии» = «Хорошее»;

3. ЕСЛИ “SNR” есть «Среднее» И «Затухание» есть «Среднее» ТО «Качество линии» = «Среднее»;

4. ЕСЛИ “SNR” есть «Низкое» И «Затухание» есть «Критичное» ТО «Качество линии» = «Низкое»;

5. ЕСЛИ “SNR” есть «Низкое» И «Затухание» есть «Высокое» ТО «Качество линии» = «Низкое»;

6. ЕСЛИ “SNR” есть «Среднее» И «Затухание» есть «Критичное» ТО «Качество линии» = «Низкое»;

7. ЕСЛИ “SNR” есть «Хорошее» И «Затухание» есть «Критичное» ТО «Качество линии» = «Низкое»;

8. ЕСЛИ «Длительность активности порта» есть «Большая» И «Длительность авторизации» есть «Большая» ТО «Нестабильность услуги» = «Нулевая»;

9. ЕСЛИ «Длительность активности порта» есть «Большая» И «Длительность авторизации» есть НЕ «Большая» ТО «Нестабильность услуги» = «Логическая»;

10. ЕСЛИ «Длительность активности порта» есть НЕ «Большая» И «Длительность авторизации» есть «Большая» ТО «Нестабильность услуги» = «Физическая»;

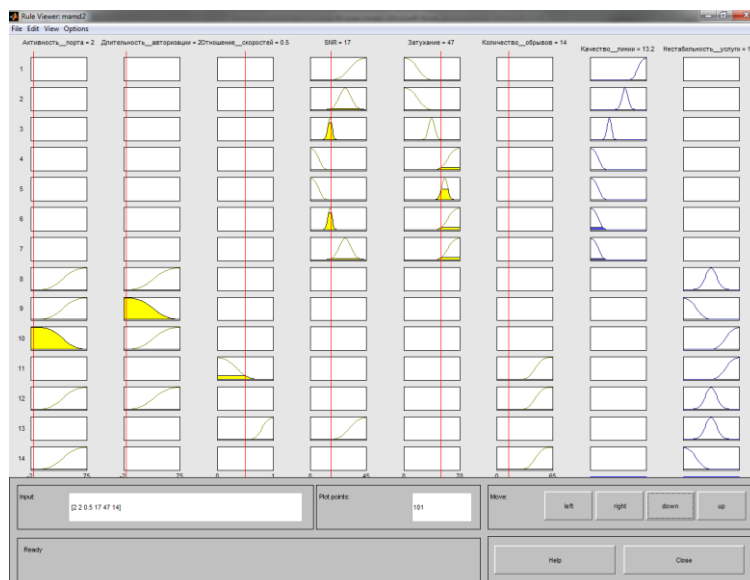
11. ЕСЛИ «Отношение скоростей» есть «Не соответствует» И «Количество обрывов» есть «Очень много» ТО «Нестабильность услуги» = «Физическая»;

12. ЕСЛИ «Длительность активности порта» есть «Большая» И «Длительность авторизации» есть «Большая» И «Количество обрывов» есть «Очень много» ТО «Нестабильность услуги» = «Нулевая»;

13. ЕСЛИ «Отношение скоростей» есть «Соответствует» И «SNR» есть «Отличное» ТО «Нестабильность услуги» = «Нулевая»;

14. ЕСЛИ «Длительность активности порта» есть «Большая» И «Количество обрывов» есть «Очень много» ТО «Нестабильность услуги» = «Логическая».

В качестве экспериментальной базы для проверки предложенного алгоритма использовали исходные данные некоторых инцидентов одного из провайдеров Оренбургской области.



**Рисунок 1. Результат работы алгоритма Мамдани в MATLAB**

Далее для каждого инцидента был реализован алгоритм Мамдани для получения численных значений выходных параметров, на основании которых должно приниматься первоначальное решение о направлении решения инцидента. Дефаззификация выходных лингвистических переменных проводилась методом центра тяжести. На рисунке 1 представлен результат работы алгоритма Мамдани для инцидента № 8 из таблицы № 2.

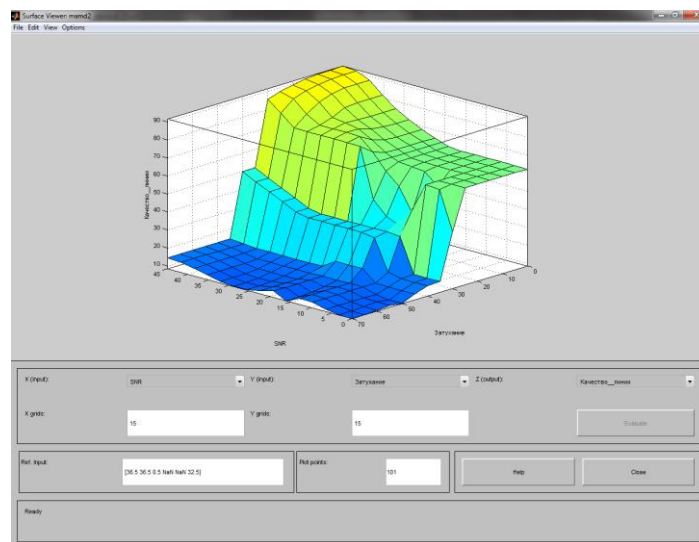
В таблице 2 представлены результаты экспертной оценки параметров для каждого инцидента, являющихся входными лингвистическими переменными и рассчитанные на их основе с помощью программной среды MATLAB значения выходных лингвистических переменных.

**Таблица 2.**

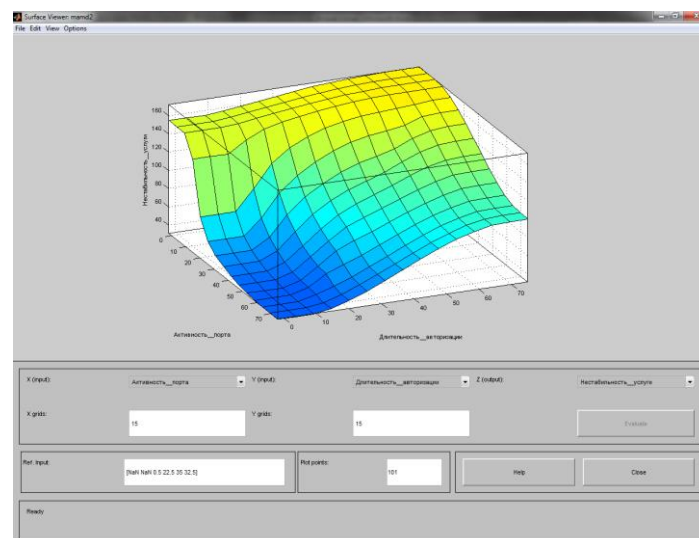
**Оценки входных и выходных лингвистических переменных**

Номер инцидента	a1	a2	a3	a4	a5	a6	y1	y2
1	20	20	0.8	23	31	0	73,3	1,17
2	7	7	1	26	18	8	79,3	1
3	8	15	0,6	12	43	5	23,8	1,56
4	6	6	1	33	10	0	87,1	1
5	36	4	1	25	30	15	73,7	0,58
6	45	45	1	35	5	0	82,4	1
7	29	3	0,7	22	34	20	60,3	0,55
8	2	2	0,5	17	47	14	13	1

Инструментальные средства MATLAB позволяют также просмотреть с целью анализа поверхности нечеткого вывода, где необходимо выбрать одну выходную и две входные переменные [2]. Это дает наглядно увидеть зависимость выходных переменных от входных. Например, на рисунке 2 видна сильная зависимость переменной «Качество линии» от входных переменных «SNR» и «Затухание».



**Рисунок 2. Зависимость выходной переменной «Качество линии» от входных переменных «SNR» и «Затухание»**



**Рисунок 3. Зависимость выходной переменной «Нестабильность услуги» от входных переменных «Длительность активности порта» и «Длительность авторизации»**

А на рисунке 3 видна сильная зависимость выходной переменной «Нестабильность услуги» от входных – «Длительность активности порта» и «Длительность авторизации».

Предложенная система нечеткого вывода позволяет уже на первом уровне СТП, то есть при регистрации инцидента, продиагностировать инцидент и определить границы инцидента, таким образом, уже начать его решение. Если, например, выходная переменная «Качество линии» принимает значения, свидетельствующие о низком качестве линии, то инцидент есть смысл передать сразу на выездную бригаду для устранения повреждений на линии, минуя второй уровень СТП, как избыточный в данной ситуации. В среднем это позволит снизить время решения инцидента. А дальнейшее добавление входных и выходных переменных, развитие базы знаний, позволит еще точнее проводить первоначальную диагностику.

### **Список литературы:**

1. Гаибова Т.В. Управление инцидентами технического обслуживания абонентов телекоммуникационных компаний на основе нечеткой логики [Текст] / Т.В. Гаибова, Л.Ю. Кубарева // Молодой ученый. – 2015. – № 19. – С. 121–125.
2. Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб: БХВ – Петербург, 2005. – 736 с.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РЕЙТИНГОВАНИЯ САЙТОВ ПО ЛИНГВИСТИЧЕСКОМУ СОДЕРЖАНИЮ

*Шарыпов Сергей Андреевич*  
студент, 1 курс, ФЕНиМ, СВГУ,  
РФ, г. Магадан

*Сироткин Андрей Вячеславович*  
научный руководитель, доц. СВГУ, факультет ЕНиМ,  
РФ, г. Магадан

### **Актуальность исследования.**

Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и их внедрение во все сферы общественной жизни приобрело в настоящее время лавинообразный характер. В связи с этим резко усилилось влияние ИКТ на общественные процессы, сознание людей и культуру общества. Немалое место в этом явлении отводится развитию сети Интернет, влияние которого на общество возрастает в связи с развитием технологий доступа к размещённым информационным ресурсам, в первую очередь – мобильных технологий, использующих телекоммуникационные устройства и переносные ЭВМ.

Вопросы взаимодействия общества и Интернет, человека и Интернет активно изучаются специалистами в областях психологии, философии, социологии, педагогики. В качестве одних из основных аспектов исследований выступают влияние информации, размещаемой в сети на культуру общества (например [4]), его структуру и состояние (например [8]) сознание пользователей (например [3; 5; 6]), вопросы переработки социально-значимой информации, вопросы взаимосвязи развития информационных технологий и информационной культуры общества, влияние на личность (например [1]) и пр.

В этой связи, представляется целесообразным проведение анализа соответствия информации, получаемой пользователями из Интернета, их предпочтениям (можно ввести термин «информационные предпочтения») и представлениям о потребностях общества и человека. Особый интерес это исследование приобретает в молодёжной среде, как в наиболее активной Интернет-аудитории, представляющей собой основной потенциал общества



и обладающей еще не устоявшимися взглядами на жизнь, в большой степени подверженной влиянию внешних систем, в качестве одной из которых, в частности, выступает сеть Интернет во всём её многообразии. Этот вопрос находится в сфере интересов различных исследователей, существует множество подходов к его решению, нам представляется наиболее значимым подход, основанный на установлении соответствия содержимого Интернет-ресурса ценностям общества, выявленным в ходе экспертного опроса, проводимого администрацией Президента РФ в рамках деятельности по формированию основных направлений государственной политики в области сохранения и развития культурных и нравственных ценностей во взаимодействии с Российским гуманитарным научным фондом. Результаты социологического исследования, проведённые в молодёжной среде, принятые за основу настоящего исследования были опубликованы в работе [2]. В этой же связи осуществлялись попытки поиска и реализации технических решений, связанных с приведением интернет-контента, получаемого детьми, к системе упомянутых ценностей общества, опубликованные, например в [7].

#### **Формулирование проблемы и цель исследования.**

В настоящее время не существует сколько-нибудь распространённого технического решения, которое приводило бы интернет-контент к соответствию «ценностям общества».

Это обусловлено рядом причин, основной из которых является многообразие средств и возможностей доступа к сети Интернет, что является источником возникновения, например, следующих проблем:

- Неэффективное использование средств ограничения доступа в Интернет типа «Родительский контроль» одновременно сразу на всех устройствах доступных ребёнку.
- Отсутствие контроля доступа для подростковой и молодёжной аудитории.
- Неэффективная работа средств контроля, основанных на «чёрных» списках запрещённых сайтов.

- Отсутствие обоснованной системы оценки содержимого Интернет-сайтов и средств реализации подобной оценки.

Можно привести множество других негативных факторов, возникающих вокруг содержимого сети Интернет, но в рамках данного исследования, нам представляется, что основополагающим фактором для построения вообще какой-либо системы, имеющей целью семантический или лингвистический анализ информации, в том числе существующей в виде Интернет-источников, является разработка системы оценки информации на соответствие принятой обществом системе ценностей, в нашем случае «ценностям общества», обозначенным в разделе 1.

**Целью данного исследования** является разработка системы рейтингования интернет-сайтов, основанной на оценке соответствия содержимого сайта ценностям общества, а именно системе критериев, отвечающих данным ценностям. За основу были взяты показатели, приведённые в работах [2; 7; 9].

Данная система оценки должна отвечать следующим требованиям:

- Основываться на действительных показателях, отвечающих общественным ценностям.
- Поддерживать высокую актуальность оценки Интернет-источников в соответствии с их модификацией.
- Иметь средства реализации, обеспечивающие лёгкое и беспрепятственное использование.
- Основываться на адекватной математической модели оценки, учитывающей многообразие, противоречивость и разносторонность показателей.
- Иметь широкую аудиторию, участвующую в использовании и поддержании актуальности системы.

Система должна оценивать, как отдельные показатели, так и формировать обобщённый показатель в виде рейтинга сайта.

В Интернет-сообществе идея рейтингования сайтов по их содержанию или качествам не является принципиально новой. Существуют различные системы,

основанные как на использовании расширений для браузеров, так и на иных принципах и решениях отображения результатов оценки. К наиболее известным системам, относящимся к классу систем Web-рейтингования можно отнести «Сайтер», WOT, WebRep, Blockski. Сравнительный анализ представленных систем приведён в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Сравнительный анализ существующих систем Web-рейтингования**

Название	Технология	Описание	Достоинства	Недостатки
Сайтер		Отображает зеленый значок с плюсом на сайтах, о которых отзываются положительно, и красный с восклицательным знаком на сайтах, у которых много отрицательных отзывов. Подведя мышку к значку можно узнать подробную информацию об отзывах на сайте.	Поддерживает расширения для следующих браузеров: Chrome, Firefox, Internet Explorer. Существует вариант использования без установки расширения.	Отсутствует автоматический анализ сайта. Отсутствует система оценки экспертов. Ранжирование булевого формата больше ориентировано на отзывы пользователей. Имеет возможность за счет сервиса рекламировать сайты.
WOT		Использует принципы Байесового вывода для вычисления репутации по оценкам. Использует принцип меритократии для определения надежности оценок пользователей. Дополнительный вклад вносят данные от тщательно отобранных Интернет-провайдеров.	Также учитывает вирусные сайты, спам, фишинг и сайты с некоторыми видами интернет угроз. Имеет мировую аудиторию для оценки.	Интегрируется только в Chrome и Opera на основе Chrome. Недостаточное количество оценок имеют автоматическую природу, используется всего 4 критерия оценки.

WebRep	CommunityIQ	Основана на оценках пользователей продуктов Avast. Модуль интегрируется в браузер, в результате чего просматривать рейтинги сайтов можно прямо в браузере.	Интегрирование в браузер любого типа. Имеет мировую аудиторию для оценки.	Отсутствует автоматический анализ сайта. Отсутствует система оценки экспертов.
Blockski		Веб-фильтр, позволяющий уведомлять или блокировать страницы по состояниям, указанными пользователями в настройках по 79 критериям. Также имеет возможность показать тематику сайта по введенному URL.	База данных на 76 миллионов сайтов. 79 критериев оценки. Также фильтрует результаты поисковых систем и видео на Youtube.	Имеется только плагин для Opera. Не осуществлен вывод оценок к пользователю. Отсутствует работа с внешними экспертами. Источник оценок не указывается.

В дополнение к табл. 1 можно указать общий для всех приведённых систем недостаток – отсутствие явно сформулированной системы критериев, подтверждённых социологическими исследованиями и прошедшими экспертную оценку полномочным экспертным сообществом.

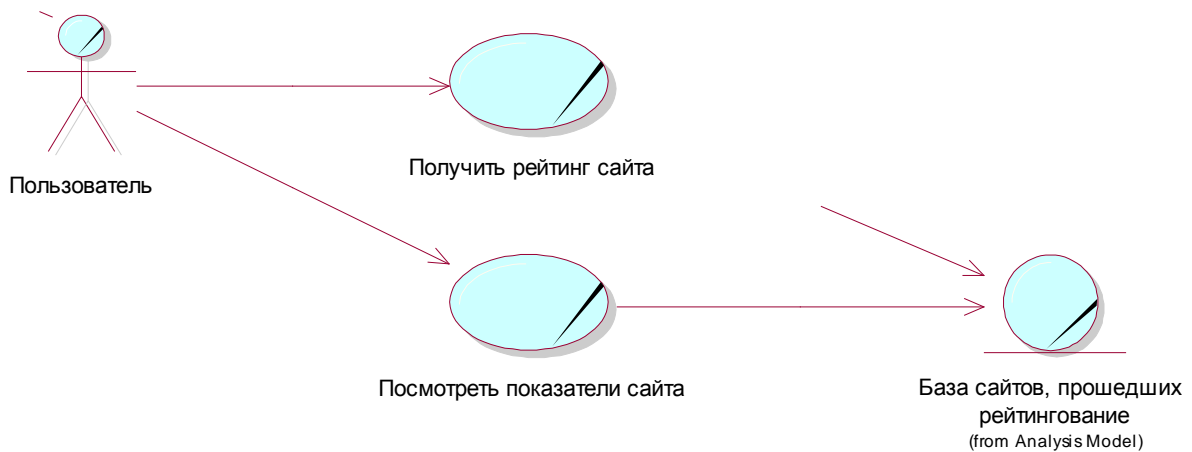
Анализ существующих разработок позволяет сделать вывод, что в настоящее время не существует реального технического решения, предоставляющего пользователю лингвистическую и семантическую оценку текстового содержания в системе критериев ценностей общества, принятых в Российской Федерации.

### **Функциональная архитектура системы рейтингования.**

Система реализует следующие функции:

- получение обобщённого рейтинга сайта;
- просмотр показателей сайта.

Варианты использования системы (BusinessUseCase – BUC), реализующие данные функции, приведены на рис. 1.

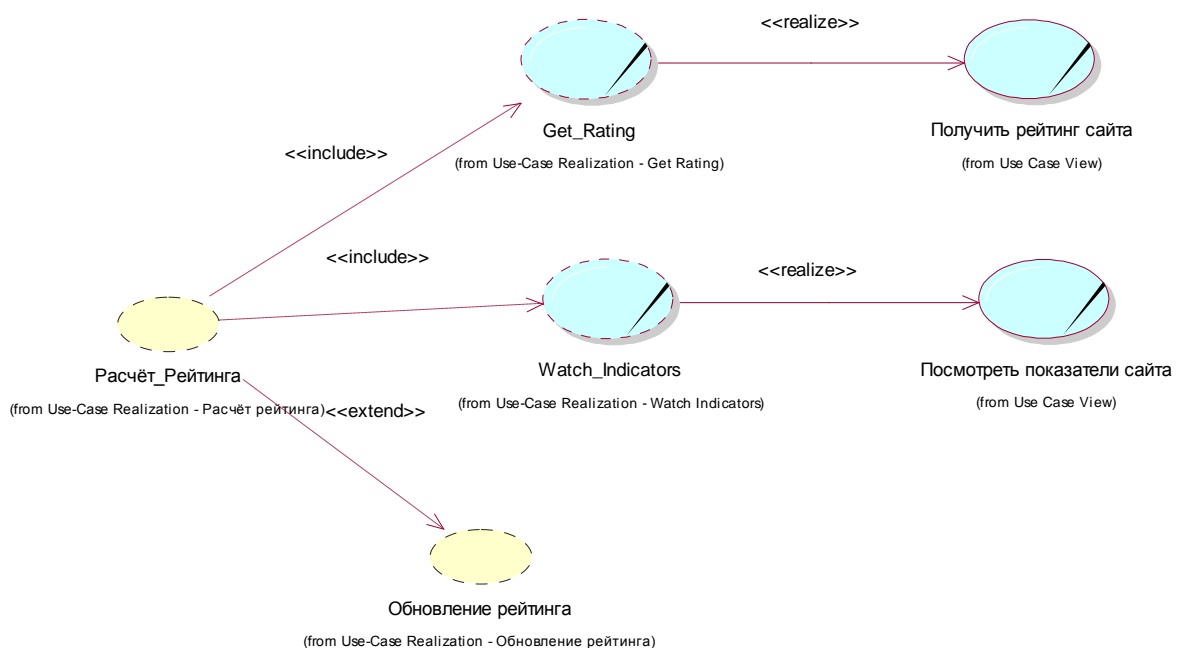


**Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования системы**

Приведённые на рис. 4. ВУС, реализуются системой с помощью вспомогательных вариантов использования (BusinessUseCaseRealization–BUCR), а именно:

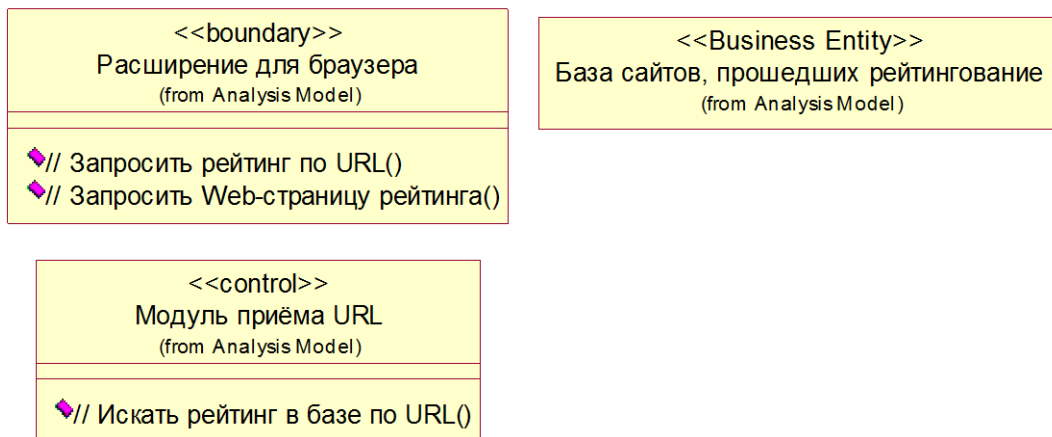
- Get\_Rating;
- Watch\_Indicators,

которые являются собственно реализацией бизнес-функций системы, а также обязательного включаемого варианта использования (UseCaseRealization–UCR) – Расчёт\_Рейтинга и дополнительного UCROбновление\_Рейтинга, обеспечивающих актуальность системы (рис. 2).

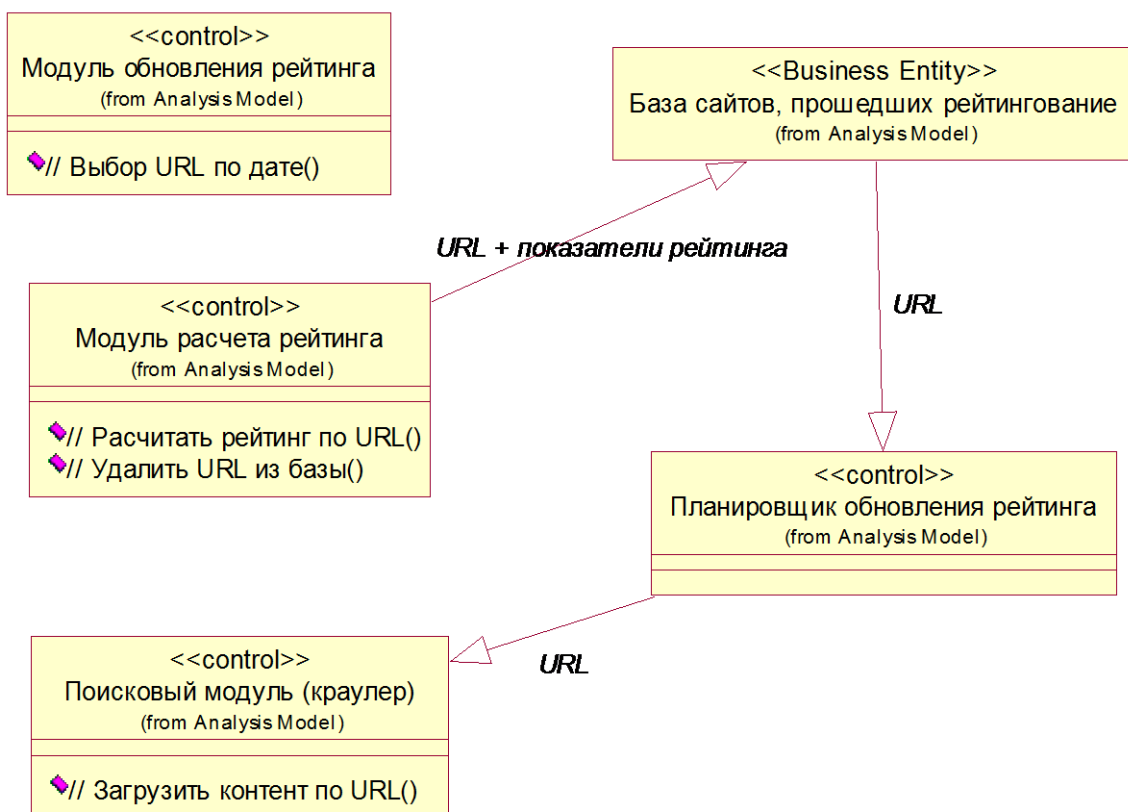


**Рисунок 2. Диаграмма трассировки вариантов использования**

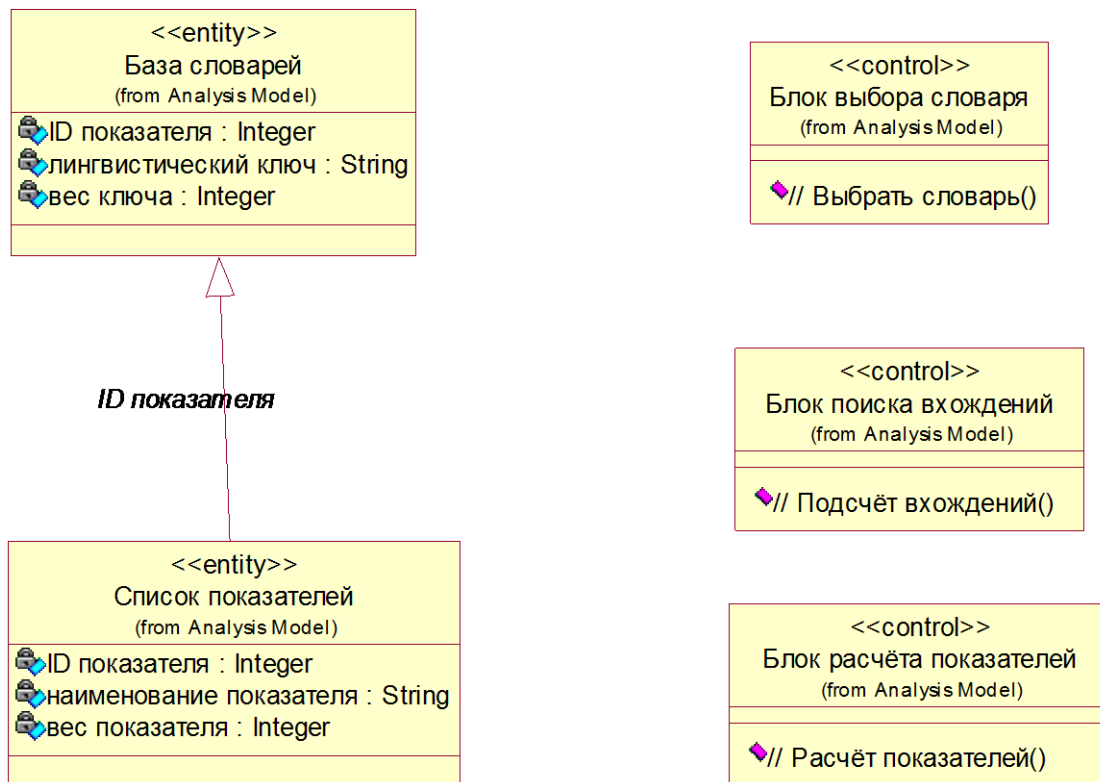
Для выполнения каждого из вариантов реализации, приведённых на рис. 2 разработан необходимый набор классов, участвующих в обеспечении процессов. Диаграммы классов VOPC (ViewOfParticipationsClasses) для UCRи BUCR, приведённых на рис. 2 приведены соответственно на рис. 3–5.



**Рисунок 3. VOPC Get\_RatinguWatch\_Indicators**



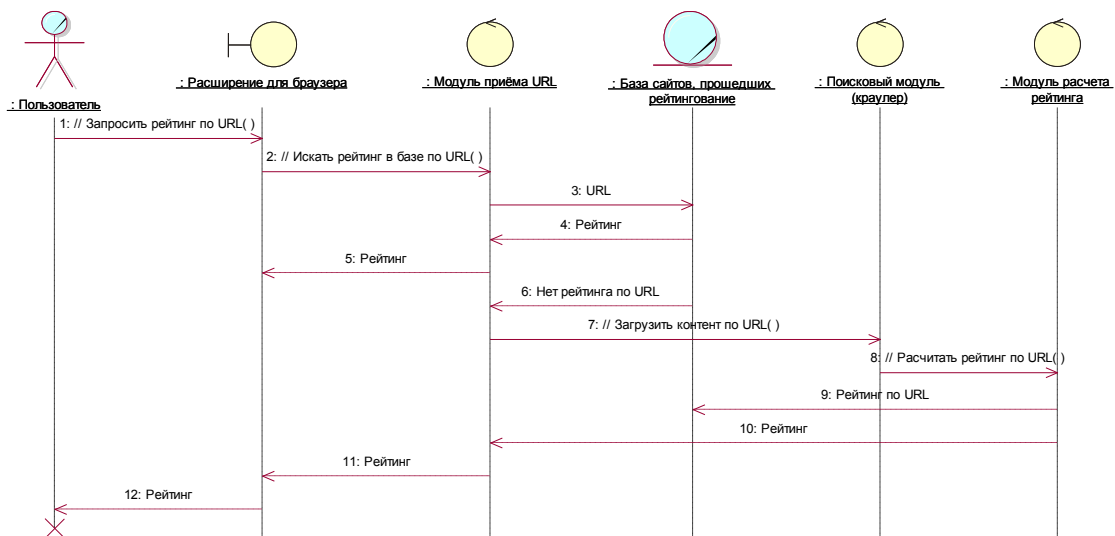
**Рисунок 4. VOPC Обновление\_Рейтинга**



**Рисунок 5. VOPC Расчёт\_Рейтинга**

**Реализация варианта использования «Получить рейтинг».**

Для того чтобы пользователь смог получить рейтинг сайта разработан сценарий, реализующий взаимодействие всех приведённых выше классов. Диаграмма последовательности, иллюстрирующая данный сценарий, приведена на рис. 6. Обобщённый рейтинг выводится в поле значка расширения для браузера в виде числового показателя.



**Рисунок 6. Диаграмма последовательности для UCRGet\_Rating**

## Реализация варианта использования «Посмотреть показатели».

Помимо получения обобщённого рейтинга, пользователь должен иметь возможность посмотреть оценки всех частных показателей, участвовавших в формировании обобщённого показателя. Для этой цели реализован сценарий, диаграмма последовательности которого приведена на рис. 7. Показатели выводятся в виде числовых значений и диаграммы на специально сформированной Web-страницы, на которую перенаправляется браузер пользователя.

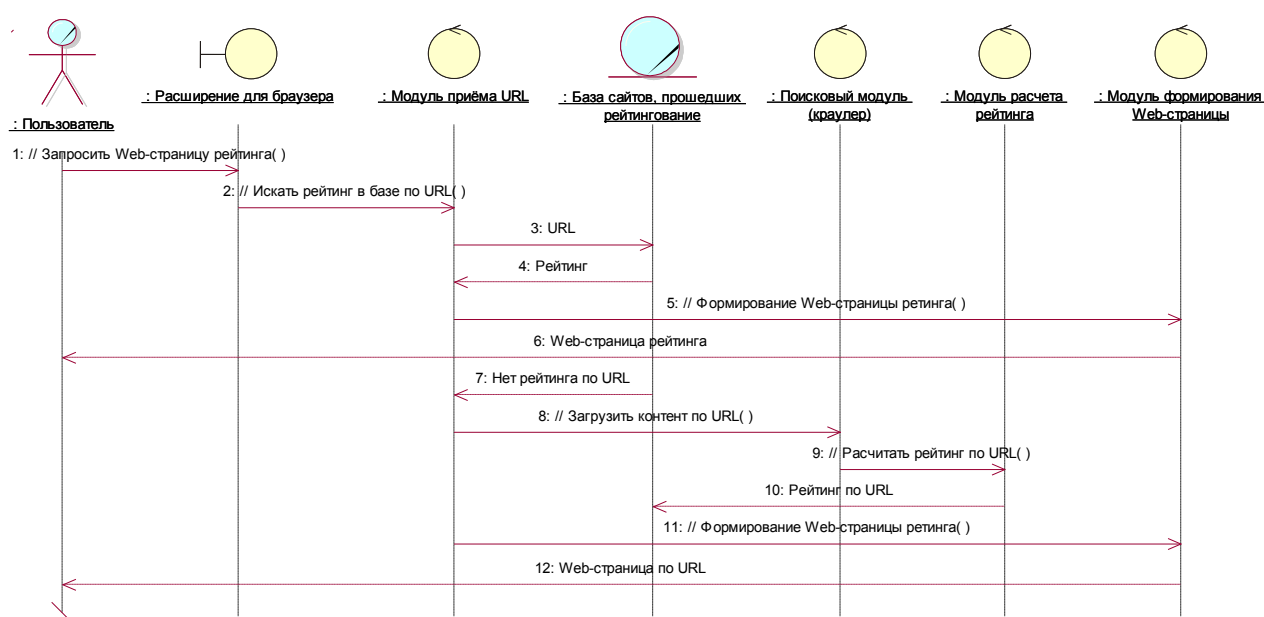
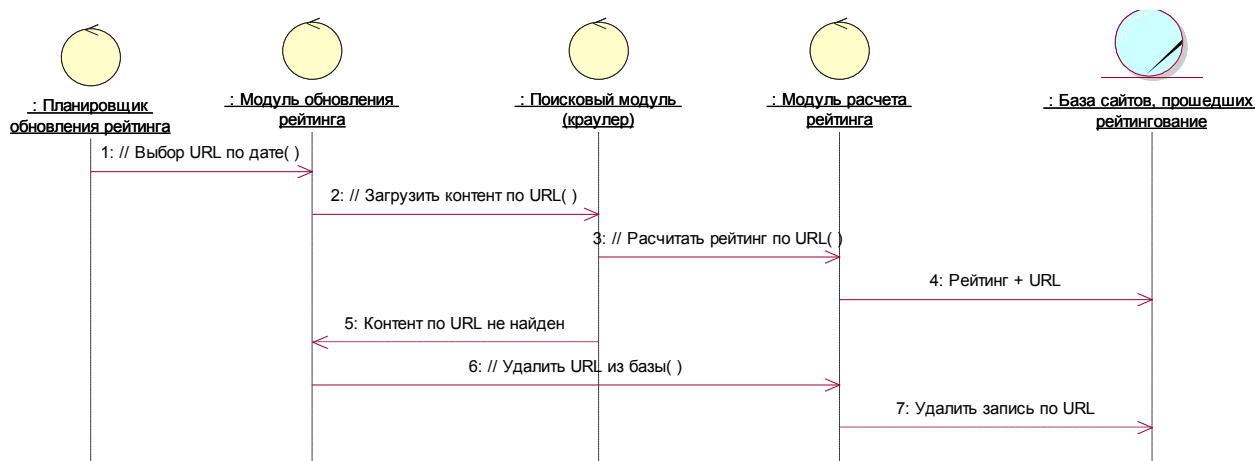


Рисунок 7. Диаграмма последовательности для *UCRWatch\_Indicators*

## Реализация варианта использования «Обновление рейтинга».

Данный сценарий реализуется системой для поддержания базы рейтингов в актуальном состоянии. Диаграмма последовательности, иллюстрирующая данный сценарий, приведена на рис. 8.

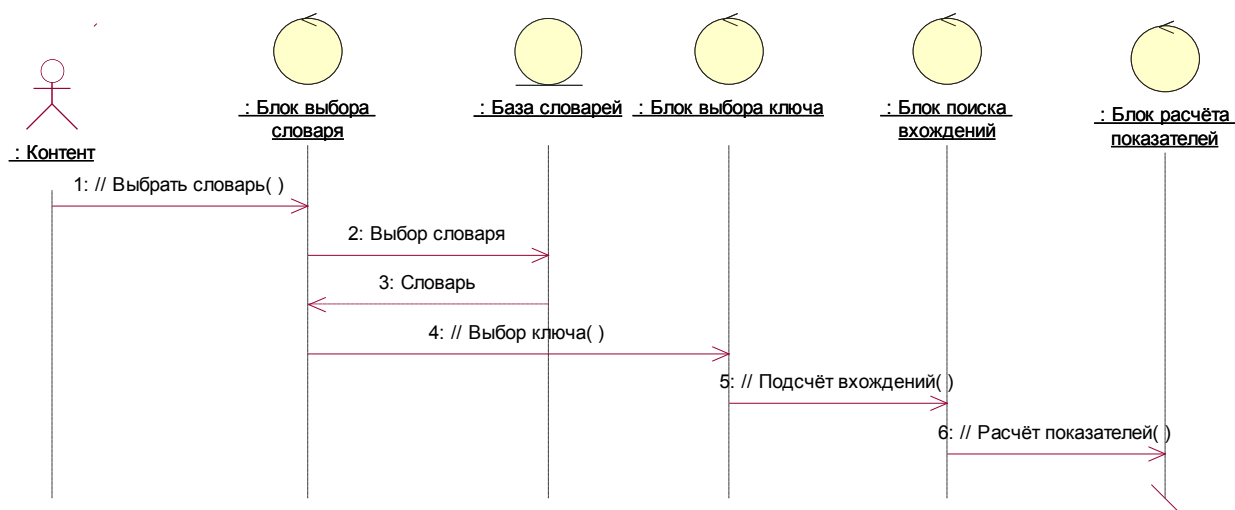




**Рисунок 8. Диаграмма последовательности для UCR Обновление рейтинга**

### Реализация варианта использования «Расчёт рейтинга».

Данный сценарий реализует работу по расчёту рейтинга соответствующим программным модулем. Диаграмма последовательности, иллюстрирующая данный сценарий приведена, на рис. 9.



**Рисунок 9. Диаграмма последовательности для UCR Расчёт рейтинга**

### Заключение.

В работе получены следующие практические результаты:

1. Разработаны структуры компонентов и подсистем системы рейтингования сайтов по критерию социальной значимости.
2. Разработаны основные компоненты и классы проектирования системы.

### 3. Разработаны варианты использования и сценарии их реализации.

Полученные результаты могут быть использованы в качестве рабочего проекта при реализации данной системы, а также в качестве рабочего прототипа для аналогичных систем рейтингования.

#### **Список литературы:**

1. Алексеева И.Ю. Интернет и проблема субъекта // Влияние Интернета на сознание и структуру знания. – М.: ИФ РАН, 2004. С. 24–57.
2. Барели Д.Г., Исмаилов Н.Р., Корниенко М.В., Протопопов А.С., Сироткин А.В. Анализ информационных предпочтений молодёжи в сети Интернет. // Северо-Восточный научный журнал. 2013, № 1. С. 13–17.
3. Катречко С.Л. Интернет и сознание: к концепции виртуального человека // Влияние Интернета на сознание и структуру знания. – М.: ИФ РАН, 2004. С. 57–73.
4. Кихтан В.В. Информационные технологии и информационная культура // ВЕСТНИК ВГУ. Серия: Филология. Журналистика. 2009, № 2. С. 151.
5. Поликарпова Е.В. Сознание человека и обработка социальной информации // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск. С. 253–258.
6. Поликарпова Е.В. ИКТ и психокосмос человека. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011. 218 с.
7. Протопопов А.С., Сироткин А.В. Техническое решение защиты детей от интернет-угроз в Магадане. Концептуальное обоснование // Информационные технологии в обществе, образовании и науке. Материалы Международной научно-практической интернет-конференции 26–27 ноября 2013 г. / ответ.ред. Т.А. Брачун. – Магадан: СВГУ, 2014. – С. 167–175. ISBN 978-5-91260-125-5.
8. Розин В.М. Интернет – новая информационная технология, семиозис, виртуальная среда // Влияние Интернета на сознание и структуру знания. – М.: ИФ РАН, 2004. С. 3–24.
9. Шарыпов С.А. Автоматизация контентного рейтингования интернет-сайтов на основе лингвистического анализа – [Электронный ресурс] // <http://sibac.info/18568>. (Дата обращения 1.09.2015) – Яз.рус.

## СЕКЦИЯ 3.

### РАДИОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА

#### РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ И ПРОГРАММ ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ОСИ

***Борбенчук Алексей Сергеевич***  
студент Университета ИТМО,  
РФ, г. Санкт-Петербург

***Коцур Дарья Игоревна***  
студент Университета ИТМО,  
РФ, г. Санкт-Петербург

***Айдарханов Насипберли***  
студент Университета ИТМО,  
РФ, г. Санкт-Петербург

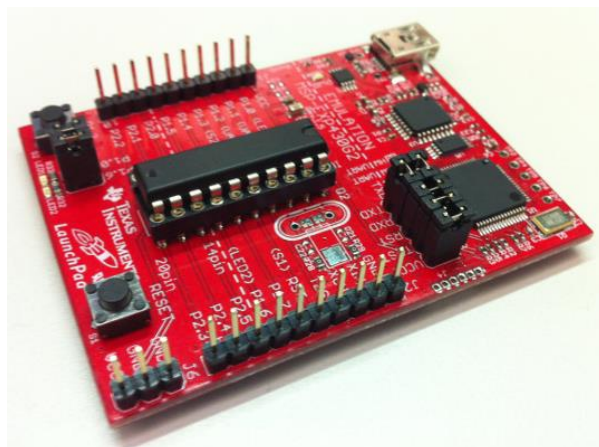
***Бараков Николай Николаевич***  
студент Университета ИТМО,  
РФ, г. Санкт-Петербург

***Шукуров Шарафджон***  
студент Университета ИТМО,  
РФ, г. Санкт-Петербург

В комплексах лазерной разметки колонных аппаратов большое внимание уделяется точности задания вертикальной и горизонтальной плоскостей. Данные комплексы размещаются в цехах предприятий, где под действием вибраций, вызванных работой технологического оборудования, происходит пространственное смещение лазерной базовой оси.

Для уменьшения времени разметки и повышения ее точности была разработана система автоматической коррекции положения лазерной базовой оси. В состав системы входят модули беспроводной передачи данных на частоте 433 МГц, шаговые приводы лазерного излучателя и оптико-электронный датчик определения энергетического центра лазерного пучка.

Координация устройств системы осуществляется микроконтроллерами (МК) MSP430G2 (рис. 1).



*Рисунок 1 Микроконтроллер MSP430G2*

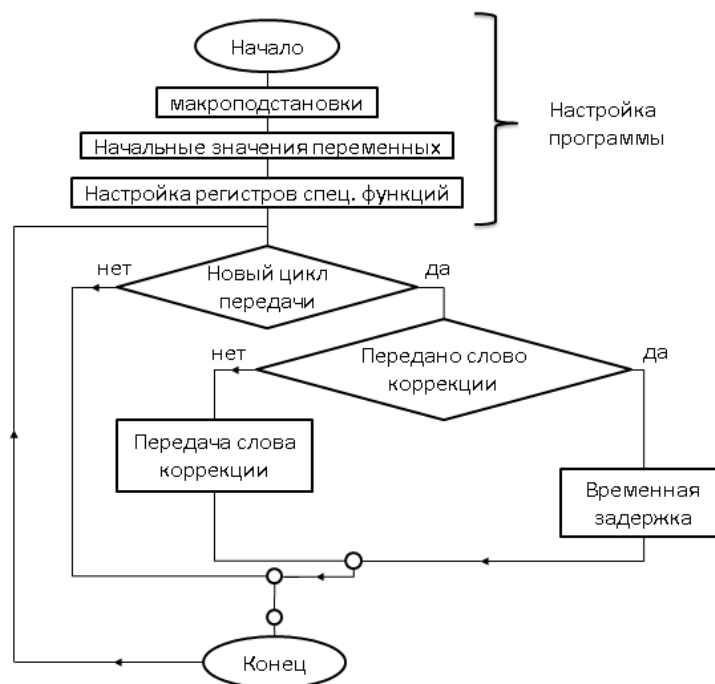
Первый микроконтроллер осуществляет прием данных с оптико-электронной мишени и на основании этих данных создает слово коррекции, которое отправляет на второй микроконтроллер.

Второй микроконтроллер осуществляет прием слова коррекции и передает сигнал на электродвигатели, осуществляющие позиционирование положение лазерного источника.

На первом микроконтроллере реализуется программа, алгоритм работы которой представлен на рис. 2.

Первоначально осуществляется настройка программы, которая включает в себя следующие шаги:

- 1) Макроподстановки.
- 2) Задание начальных значений переменных.
- 3) Настройка регистров специальных функций.



**Рисунок 2 Алгоритм программы на первом микроконтроллере**

Затем выясняется, нужен ли нам новый цикл передачи слова коррекции, при отрицательном ответе программа переходит снова к этому вопросу, пока не получит утвердительный ответ, при утвердительном ответе проверяется передано ли слово коррекции, если оно передано, то происходит временная задержка и возврат к вопросу о цикле передачи, если слово коррекции не передано, то происходит его передача.

На основе данного алгоритма написана программа в Code Composer Studio 6 на языке C++.

Среди настраиваемых регистров специальных функций следует выделить настройку портов:

```

void Ports_set(void) {
P1DIR = BIT0 + BIT1 + BIT2 + BIT6; //P1.3 – P1.5 и P1.7 – входы, ост. вых.
P1OUT = 0x00; // светодиоды не горят.
P2DIR = ~BIT1; // P2.1 вход, ост. – выходы.
P2OUT = BIT0; // лог. 1 на P2.0 (линия TXD свободна).
P2REN = BIT1;} //P2.1 – подтяжка к нулю.
}
  
```

**PxDIR** отвечает за направление порта x. Когда конкретный бит данного регистра установлен в 0, соответствующий пин работает на вход и наоборот. **PxREN** включает внутренний резистор подтяжки. **PxIN** и **PxOUT** содержат в себе состояние пинов порта.

Также стоит выделить настройку сторожевого таймера:

```
void WDT_set(void) {
```

```
WDTCTL = WDT_ADLY_250; // 0,25 с WDT интервал
```

```
IE1 |= WDTIE; // разрешение прерывания интервального (сторожевого) таймера
```

```
}
```

В данном регистре мы устанавливаем частоту отправки сообщения, в данном случае она равна 4 сообщениям в секунду. При срабатывании прерывания по данному регистру задается слово коррекции следующим образом:

```
#pragma vector=WDT_VECTOR
```

```
__interrupt void WDT(void) {
```

```
j++; //начальное значение для цикла передачи сообщения
```

```
if (j == 3) j = 1;
```

```
if (P1IN & BIT3){
```

```
thorizontal = left;
```

```
P1OUT &= ~BIT0; //гасим красный светодиод
```

```
... // перебор возможных комбинаций и их соответствие коррекции
```

```
}
```

Как видно, с помощью оператора **if** мы проверяем входной сигнал на порте 1 и относительно состояния данных входов порта задается слово коррекции. Также в данном обработчике задается условия начала передачи сообщения на второй микроконтроллер (блок о передаче слова коррекции):

```
if ((P2IN & BIT1) && if_nottransmitting) {
```

```
if_nottransmitting = 0; //начало передачи
```

```
i = 10; //начальное значение для цикла передачи байта
```

```

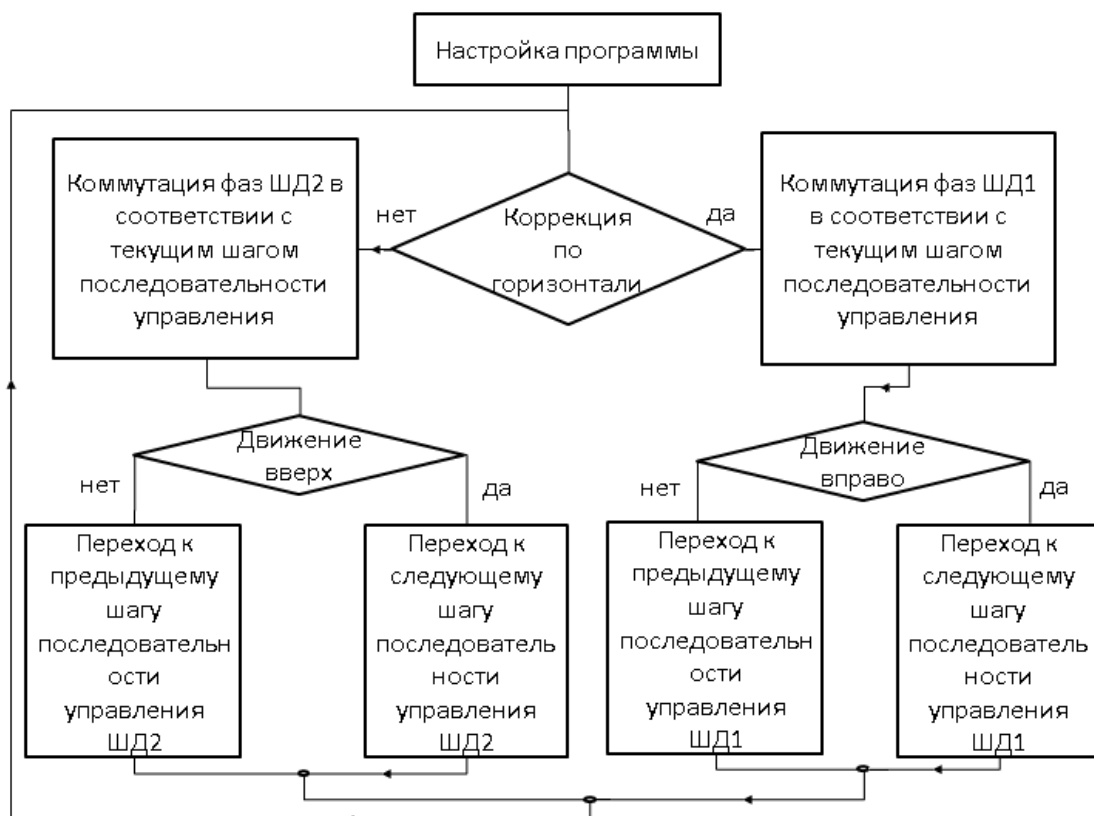
TACTL |= 0x10; // прямой счет до TACCR0
}
if_nottransmitting = 0; // состояние флага о передаче
i = 10; // начальное значение для цикла передачи байта
TACTL |= 0x10; // прямой счет до TACCR0
}

```

Передача осуществляется в обработчике прерывания по таймеру A, передача осуществляется по интерфейсу UART, реализованному программно.

Прием слова коррекции осуществляется вторым микроконтроллером (MSP430G2452), на котором реализована программа, алгоритм которой представлен на рис. 3.

Здесь также происходит настройка программы, состоящая из тех же пунктов, что и в предыдущей программе. Происходит прием слова коррекции, соответствующий одному из состояний (требуется перемещение в одну из четырех сторон или не требуется).



**Рисунок 3** Алгоритм программы на втором микроконтроллере

Затем проверяется, требуется ли нам коррекция по горизонтали, если требуется, то происходит коммутация фаз первого шагового двигателя, отвечающего за перемещение по горизонтали, и выясняется в какую сторону необходимо движение. Если это движение вправо, то происходит переход к следующему шагу последовательности управления первого шагового двигателя, если влево, то к предыдущему.

Далее программа возвращается к выяснению, по какой из осей необходима коррекция. Для коррекции по вертикали необходимо отказаться от коррекции по горизонтали и проделать аналогичные шаги, что и в коррекции по горизонтали.

Информация о приеме появляется по обработчику прерывания порта 2, вывод порта 2.3 выполняет роль приемного порта по UART.

В обработчике прерывания таймера А выполняется прием слова коррекции. В данном обработчике также присваиваются значения флагам коррекции с помощью оператора switch:

```
switch (rdata) {
```

```
  case 0x0E:
```

```
    if_horizontal = 1;
```

```
    if_right = 1;
```

```
    break;
```

```
    ...// перебор различных вариантов слов приема и соответствующих значений флагов движения
```

```
  }
```

Относительно выставленных флагов движения осуществляется коммутация фаз шагового двигателя в соответствии с текущим шагом последовательности и переход к следующему или предыдущему шагу последовательности.

```
  if (if_horizontal) { //если требуется коррекция по горизонтали
```

```
    switch (horizontal_step_num) { //коммутация фаз ШД в соответствии с текущим шагом последовательности
```



```

case 1:
P1OUT = port1_motor1_phase1;
P2OUT = port2_motor1_phase1;
break;
...
case 8:
P1OUT = port1_motor1_phase1 + port1_motor1_phase4;
P2OUT = port2_motor1_phase1 + port2_motor1_phase4;
}
if (if_right) { // переход к следующему шагу последовательности
if (horizontal_step_num < 8) horizontal_step_num++;
else horizontal_step_num = 1;
}
else { // переход к предыдущему шагу последовательности
if (horizontal_step_num > 1) horizontal_step_num--;
else horizontal_step_num = 8;
}
}
if (if_vertical) { // аналогично коррекции по горизонтали
...
}
if_horizontal = 0; // снимаем флаги движения
if_vertical = 0;
}

```

Таким образом, были разработаны алгоритмы работы микроконтроллеров в системе автоматической коррекции положения лазерной базовой оси. По данным алгоритмам были написаны программы в интегрированной среде разработки Code Composer Studio 6 на языке C++. Работа программ была подтверждена в ходе успешной работы системы после ее сборки.

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Электронный сборник статей по материалам XXVIII студенческой  
международной заочной научно-практической конференции*

№ 9 (28)  
Ноябрь 2015 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»  
127106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213

E-mail: [mail@nauchforum.ru](mailto:mail@nauchforum.ru)

