

УДК 37.014.5

## **АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА "KSU FEEDBACK"**

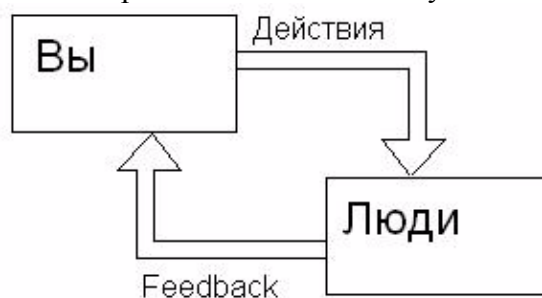
**Спиваковский А.В., Березовский Д.А., Титенок С.А.**  
**Херсонський державний університет**

*В статье рассматривается проблема построения обратного контура. Приводится вариант ее решения с помощью программного комплекса "KSU Feedback". Подробно анализируются архитектура и интерфейс данного проекта. Подчеркивается преимущество сервиса по сравнению с существующими решениями.*

**Ключевые слова:** архитектура, обратный контур, образовательный процесс, база данных, опрос, программный комплекс, мониторинг анкетирования

**Введение.** Наверное, каждый человек хочет достигнуть больших успехов в том, чем он занимается. Для этого очень важно постоянно, анализируя собственные ошибки, работать над собой и двигаться вперед.

Чаще всего собственные огрехи можно заметить только лишь, глядя на результат труда. Но как поступать в том случае, когда результатом является отношение других людей или степень их удовлетворенности? С этим часто сталкиваются менеджеры различных компаний и преподаватели. Для этого очень важно организовать некий "обратный контур"(feedback), по реакции которого можно было бы судить о своей работе.



*Рис. 1. Обратный контур*

Так, в преподавательской деятельности таким контуром можно считать оценки полученные студентами при написании различных контрольных работ. Но здесь можно спорить об объективности оценки, так как в этом случае большую роль играет человеческий фактор.

Также, общим методом есть проведение опроса, но он является достаточно громоздким и требует много времени, особенно если нужно чтобы респондент был уверен в полной анонимности своего ответа.

Поэтому, очертив проблему поиска методов построения "обратного контура" мы начали искать средства для ее решения. При поиске мы использовали следующие критерии:

1. объективность ответа респондента;
2. контролируемая целевая группа;
3. определение предметной области и критериев оценки;
4. относительно малая времязатратность и ресурсоемкость проведения мониторинга;
5. получение результатов в режиме online;
6. минимизация влияния человеческого фактора при обработке результатов.

Исходя из последних двух пунктов, было очевидно, что решение следует искать в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Прежде всего, мы проанализировали уже готовые программные продукты, предлагаемые рынком ИКТ.

Так, популярный интернет-портал *univerlife.com* предлагает своим посетителям оставить текстовый отзыв о преподавателях, которые у него читают. Однако, имеет ли студент хоть какое-то отношение к этому преподавателю, никак не контролируется, кроме этого, в силу того что оценка представляет из себя текстовое сообщение в котором пользователь высказывает свое мнение нельзя говорить о получении каких-либо количественных характеристик профессиональных качеств, подлежащих анализу и сравнению. Таким образом, можно сделать вывод – этот ресурс нельзя рассматривать как аналитическую систему, способную предоставлять объективные данные.

Ещё одним средством построения обратного контура является интернет-ресурс *getfeedback.net*, ориентированный на подбор сотрудников в организацию путём анализа анкет различных тестов, которые предлагают заполнить соискателю. Ресурс предлагает обширный набор анкет, направленных на анализ различных профессиональных и личных качеств. После заполнения анкеты пользователю предлагают ознакомиться с отчётом. Однако данный ресурс не позволяет самостоятельно формировать анкеты и создавать собственные шаблоны отчётов, что делает возможности анализа результата менее гибкими. Кроме того, проведение анонимного опроса не предусмотрено совсем. Из этого можно сделать вывод, что данное программное решение хоть и позволяет получить некоторые аналитические данные, однако для наших целей мало пригодно.

Были и другие ресурсы, но все они едва удовлетворяли 1-2 требованиям из представленных выше.

Мы пришли к выводу, что для решения поставленной выше проблемы нужно создать собственный программный комплекс, который бы соответствовал всем заявленным критериям.

**Основная часть.** Проект, который получил название "KSU Feedback" (<http://feedback.ksu.ks.ua/>), был реализован в виде веб-приложения на базе фреймворка Django. Суть нашего сервиса заключается в проведении анонимного или обычного голосования по четко определенным критериям среди строго определенного множества респондентов. При создании были учтены все описанные выше критерии.

Действительно, с помощью возможности анонимного голосования достигается объективность оценки. Также возможно удаленное голосование из любого удобного места, что уменьшает влияние заинтересованных лиц на ответ респондента. Благодаря системе одноразовых уникальных ключей (рис. 2) организаторы голосования могут сами определить группу людей, которые могут принимать участие в оценивании.

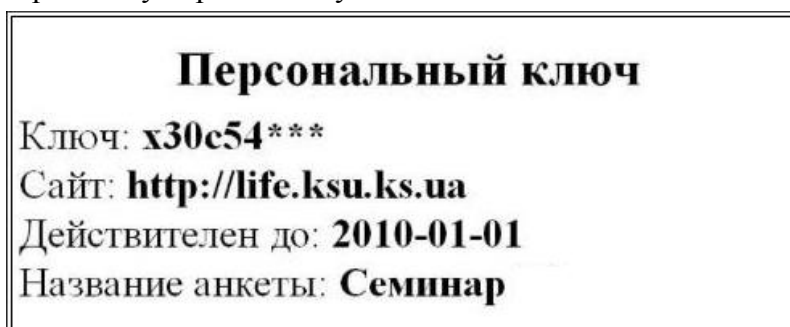


Рис. 2. Персональный ключ

Система генерации ключей представляет собой специальный сервис, среду управления наборами ключей, средство быстрой печати. Каждый ключ открывает доступ к голосованию по определенному опросу. Ключ становится не действительным после первого использования, а также после окончания срока действия, указанного организатором.

Стоит заметить, что все собранные данные автоматически накапливаются и могут быть представлены в виде различных графиков и диаграмм.

В виду того, что все вычисления проводятся компьютером, организаторы голосования никак не могут повлиять на подсчет результатов. Также сервис предоставляет широкий инструментарий для:

1. организации хранения данных;
2. анализа результатов;
3. распределения уровней доступа организаторами голосования;
4. эффективной командной работы.

Данный программный комплекс прошел апробацию на базе Херсонского государственного университета среди учащихся физико-математического факультета и факультета начального и дошкольного образования. В опросе приняли участие более 120 студентов специальности "Информатика" факультета физики, математики и информатики ХГУ, а также более 100 студентов факультета начального и дошкольного образования.

Студентам было предложено оценить уровень преподавания каждой дисциплины по таким критериям:

1. Пунктуальность преподавателя (Q1);
2. Объективность в оценивании студента преподавателем (Q2);
3. Стремление заинтересовать, мотивировать студента (Q3);
4. Оценка студентом своих остаточных знаний (Q4);
5. Соответствие материала курса и предложенных заданий (Q5);
6. Соотношение сложности материала, который рассматривается на аудиторных занятиях и на самостоятельной работе (Q6);
7. Полнота раскрытия тем учебного материала (Q7);
8. Научность материала лекции (Q8);
9. Владение аудиторией (Q9);
10. Насыщенность примерами (Q10);
11. Использование современных технологий (Q11);
12. Требовательность (Q12);
13. Логичность и последовательность изложения (Q13);
14. Ясность изложенного материала (Q14);
15. Знание предмета преподавателем (Q15);

При анализе всех полученных результатов, мы пришли к выводу что система "KSU Feedback" четко определяет проблемные места отношений преподавателя и студентов. Так, например, при оценке студентами разных курсов одного и того же предмета, который ведется одним и тем же преподавателем, были получены очень похожие результаты.

И если построить их огибающую кривую (рис. 3), то можно было заметить, что места, в которых она приобретает свои локальные максимумы или минимумы совпадали (рис. 4).

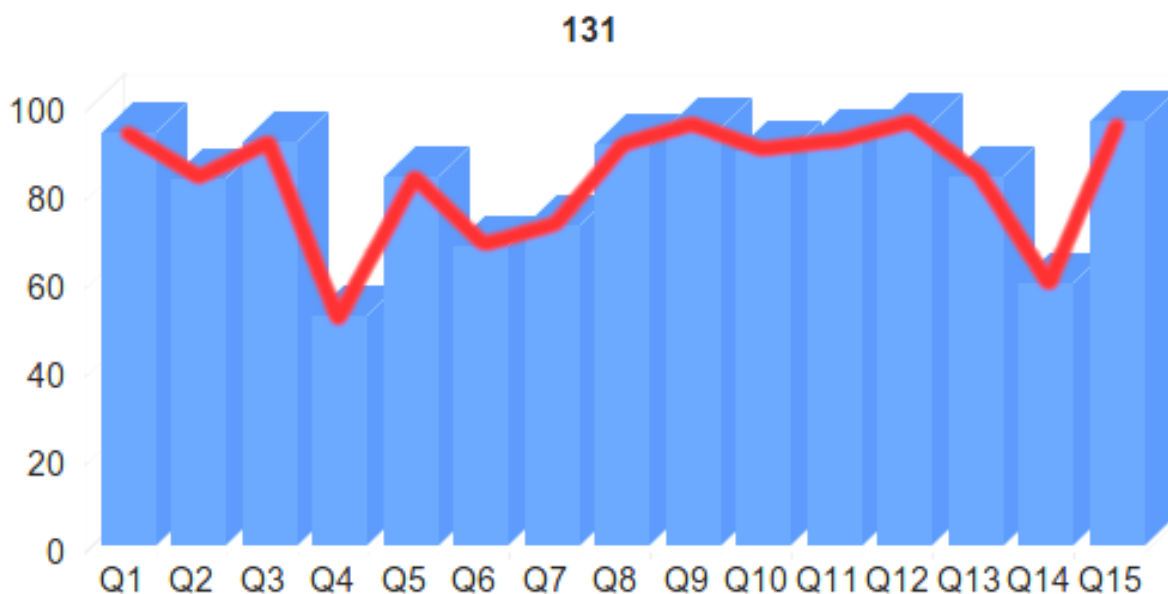


Рис. 3. Анализ результатов анкетирования

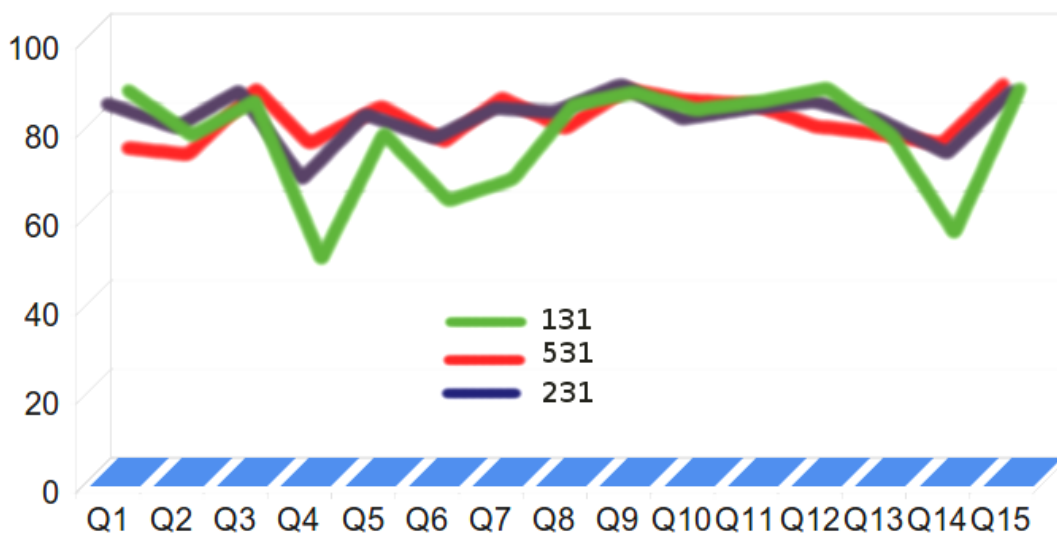


Рис. 4. Сравнительный анализ результатов работы преподавателя, полученных в разных группах

Также данное программное обеспечение использовалось для оценки проведенного семинара или свободной лекции

**Сравнительный анализ традиционного метода проведения мониторинга и сервиса "Feedback"**

В традиционном методе анкетирования можно выделить следующие основные этапы (рис. 5):

1. Создание необходимого количества анкет.
2. Доверенное лицо должно раздать анкеты респондентам.
3. Собрать анкеты с ответами.
4. Подсчитать и проанализировать результаты.

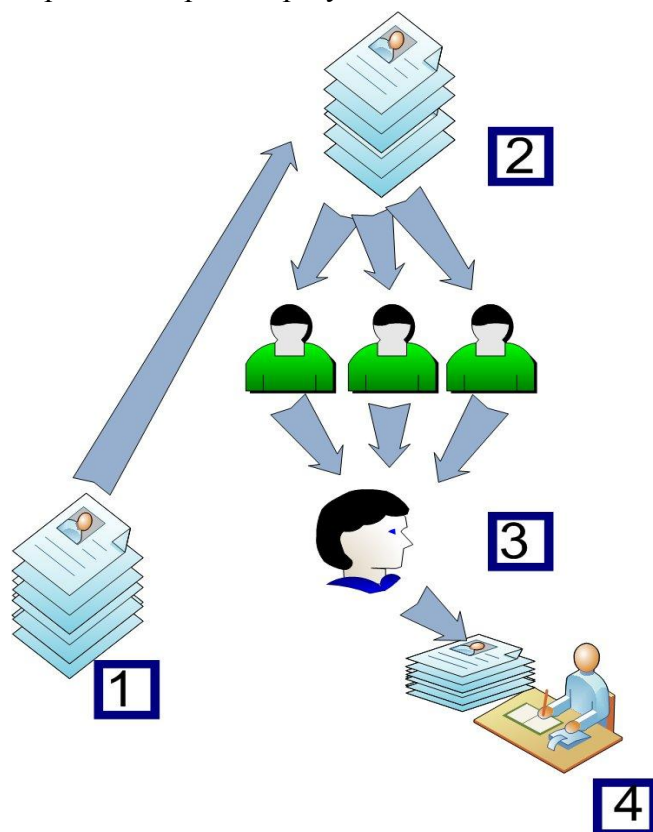


Рис. 5. Традиционный метод проведения анкетирования

*Достоинства*

- Для проведения мониторинга не нужны дополнительные ресурсы, такие как компьютеры и Интернет.

*Недостатки*

- Трудность в организации.
- Узко ограниченное время и место голосования.
- Затруднительное обеспечение объективности голосования, так как респондент не может быть уверен в анонимности своего ответа.
- Трудоемкий и длительный подсчет результатов; время прямо пропорционально зависит от сложности статистических обработок и количества респондентов.
- Высокая вероятность влияния "человеческого фактора" при получении результатов.

Схема проведения анкетирования в системе "KSU Feedback" следующие этапы (рис.

б):

1. Создание анкеты.
2. Генерация ключей.
3. Доверенное лицо раздает ключи для голосования респондентам.
4. Голосование и статистическая обработка проходят в online режиме.

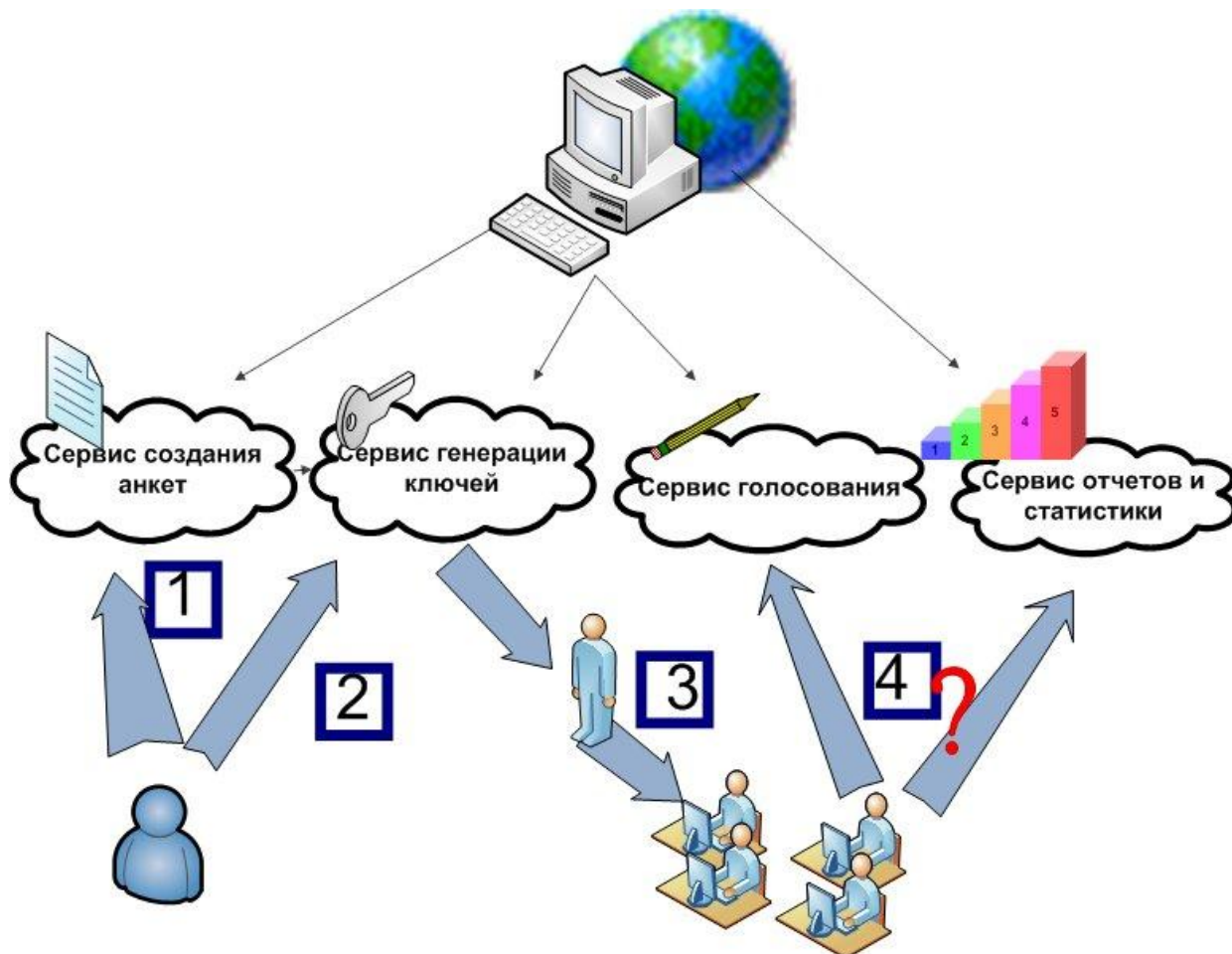


Рис. 6. Сервис Feedback

*Достоинства*

- Быстрое создание любого количества опросов.
- Обеспечение максимальной объективности.

- Простая организация проведения опроса, благодаря возможности удаленного голосования.
- Мгновенная обработка данных и получение результатов.
- Контроль доступа к результатам.

*Недостатки*

- Наличие "доверенного лица" распределяющего ключи среди респондентов.

**Основные понятия**

При работе с сервисом "KSU Feedback" пользователь столкнётся с несколькими специфическими терминами, которые фигурируют в контексте проекта. Прежде всего, в процессе работы пользователь работает с такими типами объектов:

1. **Анкета** представляет собой набор вопросов различных типов и вариантов ответов (если тип вопроса это предполагает).
2. **Опрос** – это объект который использует набор вопросов из определенной анкеты и по которому может проходить голосование. У опроса есть два управляемых состояния:
  - Открыт – голосование допустимо.
  - Закрыт – голосование запрещено.
- **Отчет** служит для представления полученных результатов в удобном виде. Может содержать текст, диаграммы, картинки, таблицы и т.д.
- **Директория** – иерархический элемент, который служит для древовидной организации данных. Она может быть нескольких типов:
  - **Каталог** – предназначен удобной организации данных; может включать в себя отчеты, опросы, диаграммы или другие каталоги;
  - **Отдел** – предназначен для отображения структурных единиц иерархии клиентской организации;
  - **Организация** – предназначен для отображения структурных единиц иерархии более высоких уровней.

С директорией связано еще несколько понятий:

- **Домашний каталог** – мета-информация о пользователе, которая используется для привязки его к иерархической структуре.
- **Организация** – корневой каталог всех пользователей, которые работают в одной и той же организации. Служит для разделения клиентских данных. Так, например, для всех пользователей Херсонского государственного университета корневым каталогом будет директория с названием "Херсонский государственный университет". В контексте проекта пользователи из одной и той же организации называются *коллегами*.
- **Группа** – множество пользователей одной организации, чьи домашние каталоги совпадают.
- **Ключ** – уникальная последовательность символов, которая позволяет открыть доступ к процессу голосования по определенному опросу.

**Архитектура комплекса.**

Комплекс состоит из нескольких независимых модулей: подсистема генерации отчетов и доступа к данным, подсистема управления пользователями, подсистема проведения опросов, подсистема организации хранения данных, подсистема безопасности и контроля уровней доступа. Лица ответственные за работу с системой получают права на использование тех или иных компонентов, а также личное пространство на сервере. Благодаря системе контроля уровней доступа пользователи имеют возможность самостоятельно определять, кто и что может делать с объектами, которые ему принадлежат.

**Организация хранения данных.**

В виду того, что база данных "KSU Feedback" должна хранить в себе данные о различных голосованиях за длительные периоды времени, нужно было разработать удобную систему управления этими данными. При этом стояла задача, чтобы пользователь с

соответствующими правами мог самостоятельно организовывать структуру своей организации и располагал данные в соответствии с собственной иерархией.

Нам удалось найти весьма эффективное решение этих задач представлением пользовательских данных в виде иерархической структуры. Рассмотрим его более подробно.

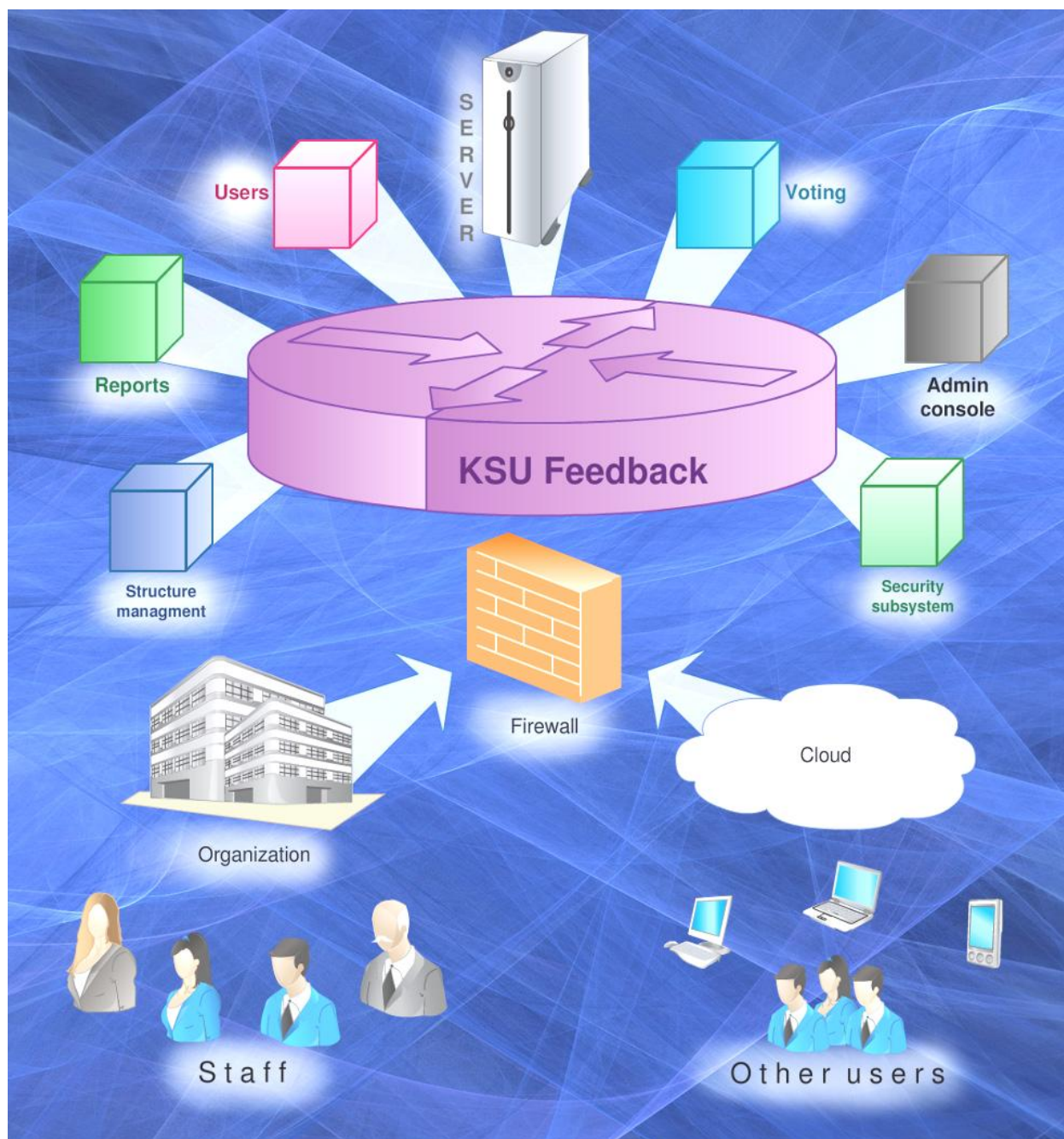


Рис. 7. Архитектура комплекса

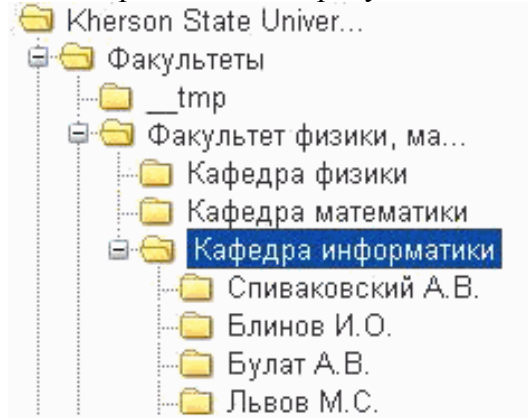
Каждая сущность системы, с которой работает пользователь, является элементом дерева. Каждая новая ветка этого дерева – директория (см. "Основные понятия"). Она является родительским элементом для других директорий и остальных сущностей.

Стоит заметить, что дерево строится динамически, а, следовательно, его элементы не фиксированы. Это дает возможность пользователю самостоятельно организовывать структуру хранения его собственных данных. Для этого была реализована функциональность для манипуляции с ветвями иерархии:

- добавление ветки;
- перемещение ветки;

- удаление ветки;
- переименование ветки;
- перемещение ветки;
- отображение содержимого ветки;
- навигация по веткам дерева.

Пример структуры данных представлен на рисунке 8.

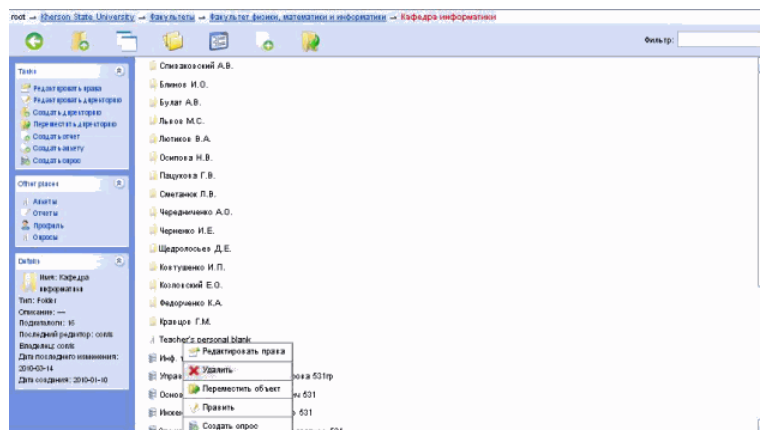


*Рис. 8. Структура данных сайта*

Помимо того, на каждый элемент дерева распространяется многоуровневая система безопасности (см. "Подсистема безопасности") это означает, что пользователи с различным уровнем доступа смогут иметь различную структуру. Также есть возможность для связывания пользователя с местом в иерархии. Это осуществляется с помощью принципа домашних каталогов. То есть в профайле пользователя есть запись о том, к какой ветке он принадлежит. Благодаря такому подходу, мы получили широкие возможности для назначения прав и классификации.

Не менее важной частью работы являлось создание интерфейса, который бы вместил в себя большое количество предоставляемых возможностей работы с иерархией и её объектами. При этом нужно было сохранить максимальную простоту и интуитивность. В системе "KSU Feedback" это реализуется с помощью визуального элемента управления "Object explorer" (рис. 9), который представляет:

- возможности для быстрой и удобной навигации;
- панель инструментов для работы с иерархией;
- контекстное меню со списком действий, которые можно выполнить над объектом;
- различные режимы отображения элементов ветки;
- режим контекстной помощи;
- фильтрация по имени и другие критерии.



*Рис. 9. Элемент управления «Object Explorer»*



### Подсистема безопасности.

Поскольку "KSU Feedback" является системой корпоративного уровня, и предполагает использование различными группами пользователей (редакторы, участники голосования, администраторы, и т.д.), то наличие гибкой системы разграничения прав является необходимым условием организации эффективной работы. Рассмотрим подробнее устройство подсистемы безопасности.

Используется несколько уровней контроля доступа: права на функциональность, права на отдельные объекты, группы объектов.

*Права на функциональность* определяют какие операции может производить пользователь в системе, например, может ли пользователь создавать опросы, может ли редактировать анкеты и многие другие. Возможно и назначение прав на использование каждой из подсистем, перечисленных выше, а также на некоторые системные объекты (например, журнал операций).

*Права на объекты* определяют действия, которые разрешено выполнять определённому пользователю или группе пользователей с тем или иным объектом, на который допускается назначение прав (анкета, опрос, отчёт, директория). Любой пользователь может разрешить или запретить выполнять те или иные действия (редактирование, просмотр, запуск) с объектом который он создал. Можно назначить права конкретному пользователю, либо всем пользователям, которые имеют определённый домашний каталог (рис. 10).

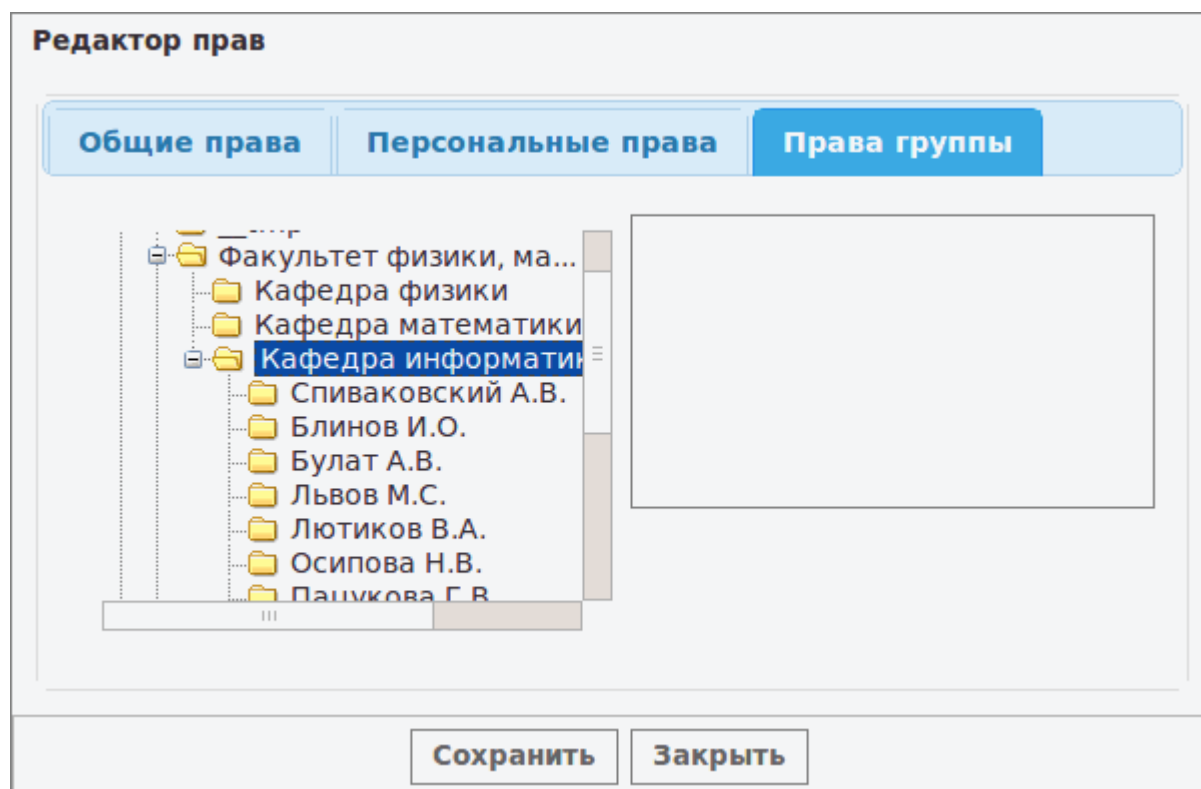


Рис. 10. Диалоговое окно редактирования прав

Помимо этого допускается задание общих прав (рис. 11), то есть прав, которые распространяются на всех пользователей, пользователей принадлежащих той же организации что и создатель объекта, а так же права самого создателя объекта.

Рис. 11. Редактирование общих прав

### Общие права.

Для упрощения работы с назначением прав была введена система наследования прав, благодаря которой каждый созданный объект имеет такие же права, как и директория, в которой он находится. Это позволяет редактору, который работает с системой сэкономить время и избавляет от лишних манипуляций. Например, создав директорию "Кафедра физики" и разрешив доступ к ней всем преподавателям этой кафедры редактор может не заботиться о назначении прав каждому объекту, который будет создан в этом каталоге – они тоже будут доступны этим преподавателям.

Администратору системы доступен специальный интерфейс (рис. 12) для управления пользователями и их уровнем доступа с помощью которого он может управлять правами на функциональность, править личные данные, блокировать доступ к сайту, а также изменять домашний каталог.

Рис. 12. Редактирование информации о пользователе

Помимо этого каждый пользователь может самостоятельно изменить свою личную информацию (ФИО, пароль, предпочитаемый язык, и т.д.)

### Подсистема управления анкетами

Анкета является одним из основных объектов, с которыми работает сервис. Для редактирования и создания анкет есть специальный интерфейс пользователя (рис. 13).



Рис. 13. Интерфейс редактирования анкеты

Прежде всего, пользователю необходимо указать имя для создаваемой анкеты, затем, ему предоставляется диалог для редактирования и добавления вопросов различного типа (вопросы в которых следует выбрать один из вариантов ответа, вопрос в которых можно отметить несколько вариантов сразу и вопрос который предполагает выбор какого-то числового значения в заданном диапазоне).

**Добавить новый вопрос**

Текст:

Тип вопроса: Value ▾

Максимальное значение:

Вес вопроса:

Применить    Заккрыть

Рис. 14. Добавление вопроса

Процесс создания вопроса сводится к заполнению нескольких полей диалогового окна.

В анкете также можно указать вес вопроса, что будет влиять на его степень важности при подсчете статистики. Как только анкета создана, ее можно использовать для создания опроса.

### Подсистема управления опросами.

Опрос – это объект, который строится на основе какой-либо анкеты. Нужен непосредственно для проведения голосования по вопросам выбранной анкеты. На основе одной анкеты можно создать произвольное число опросов. Сам опрос хранит все данные с текущими результатами голосования. Пользователям сервиса "KSU Feedback" предоставляется удобный интерфейс создания опроса.

Для начала нужно выбрать базовую анкету и ввести название для опроса (рис. 15).

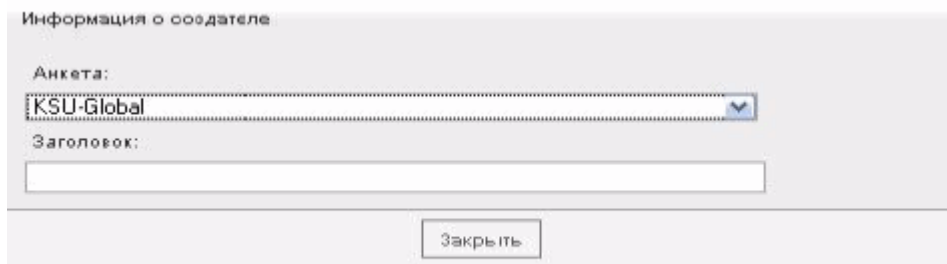


Рис. 15. Создание опроса

Затем пользователь оказывается в среде управления опросом (рис. 16) и текущим голосованию. В ней есть все инструменты для того, что бы провести голосование. Одним из них являются средства управления ключами (см. "Основные понятия"). С помощью специального мастера без особого труда можно сгенерировать произвольное количество ключей доступа. В этом же окне пользователь может перейти к режиму печати наборов ключей.



Рис. 16. Интерфейс управления опросом

Как уже говорилось, опрос может находиться в двух состояниях: открытом или закрытом. При закрытии опроса голосование прекращается, текущие данные записываются в архив.

Благодаря системе архивирования можно отслеживать динамику изменений предмета опроса. Функция быстрого просмотра результатов предоставляет возможность увидеть текущие результаты голосования без создания отчета.

### Редактор отчётов.

Для представления результатов анкетирования служит подсистема генерации отчётов. Пользователю предоставляется удобный визуальный редактор (рис. 17), который наряду со стандартными для текстовых процессоров средствами форматирования содержит мастер вставки диаграмм. Пользователю предлагают выбрать тип диаграммы (на данный момент поддерживаются гистограммы и круговые диаграммы) и данные которые нужно отобразить.

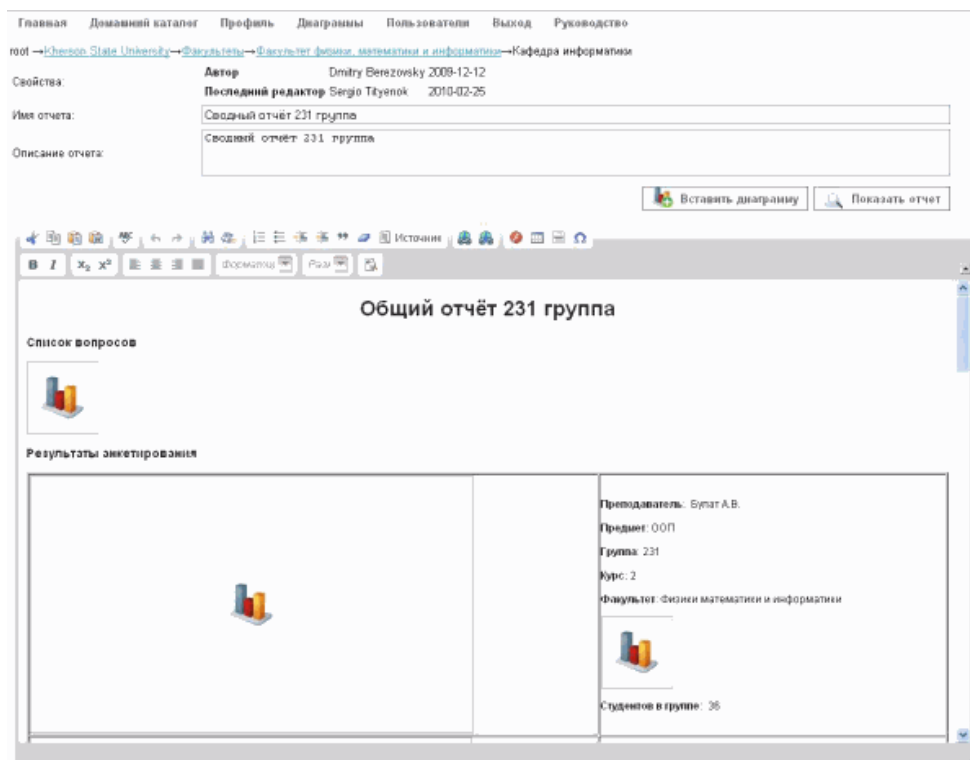


Рис. 17. Редактор отчётов

Помимо этого существует возможность быстро просмотреть результаты анкетирования, воспользовавшись шаблоном отчёта (рис. 18-19).

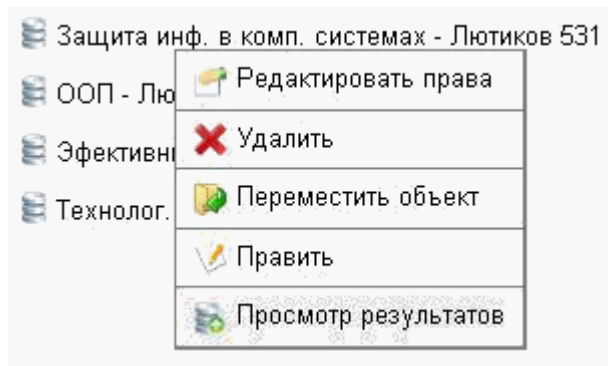


Рис. 18. Быстрый просмотр результатов



Рис. 19. Просмотр полученного отчёта

### **Выводы**

В процессе исследования был создан достаточно эффективный инструмент для построения обратного контура. Он отвечает всем поставленным в начале требованиям. Более того, система "KSU Feedback" является универсальной и может использоваться в различных сферах.

Архитектура проекта, которая состоит из независимых компонент, позволяет сервису динамично развиваться.

Стоит заметить, что имеющаяся реализация, не смотря на то, что выполняет все необходимые задачи, находится в состоянии активной разработки и добавления все новых функциональных возможностей. В ближайших версиях планируется расширить возможности статистической обработки, универсализировать работу с выборкой данных, упростить пользовательский интерфейс составления отчетов, расширить внешнее API сайта.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Співаковський О.В., Робоче місце вчителя в сучасній інформаційній системі управління навчальним процесом. Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова, серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. /Співаковський О.В., Львов М.С.,Круглик В.С. – К.: НПУ ім. Драгоманова. – 2005. – №3 (10). – С. 153-159.
2. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. Навчальний посібник. /Дичківська І.М – К.: Академвидав, 2004. – 351 с.
3. С.О. Матковський. Теорія статистики. Навчальний посібник. Друге видання, стереотипне. / С.О. Матковський, О.Р Марець – К.: Знання., 2009. –534 с.
4. Peter Ward. 360-Degree Feedback. / Peter Ward – Hippo Publishing Ltd., 2006. – 387 с.
5. И. Н. Дубина. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях. Учебное пособие. / И. Н. Дубина. – М.: Финансы и статистика., 2009. –416 с.
6. Вильям Столлингс. Основы защиты сетей. Приложения и стандарты. /Вильям Столлингс Изд. «Вильямс», 2002. – 432 с.
7. Скотт Бармен. Разработка правил информационной безопасности./Скотт Бармен М., 2002. – 208 с.

*Рецензент: Єрмолаєв В.А.*