

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И МОНИТОРИНГА МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ

П.С. Гуров, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *gurov_ps@extech.ru*

В.Г. Катцов, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *kattsov@extech.ru*

О.В. Фахурдинов, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *olegator@extech.ru*

В статье описаны основные этапы разработки информационной системы учета и мониторинга малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы, указаны преимущества использования специализированной информационной системы, рассмотрены возникшие при создании информационной системы проблемы и способы их решения, приведены перспективы развития системы.

Ключевые слова: информационная система, хозяйственное общество, учет уведомлений, база данных, регулярные выражения.

INFORMATION SYSTEM OF MONITORING OF SMALL INNOVATIVE ENTERPRISES IN THE SCIENTIFIC-EDUCATIONAL SPHERE

P.S. Gurov, Senior Researcher, SRI FRCEC, *gurov_ps@extech.ru*

V.G. Kattsov, Senior Researcher, SRI FRCEC, *kattsov@extech.ru*

O.V. Fahurdinov, Head of Department SRI FRCEC, *olegator@extech.ru*

The article describes the main stages of the development of information system and monitoring of small innovative enterprises of scientific and educational sectors, lists the advantages of using a specialized information system, considers the problems and their solutions incurred when creating an information system and names the prospects of system development.

Keywords: information system, economic society, notifications keeping, database, regular expressions.

В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 января 2014 г. № 43 «Об организации в Министерстве образования и науки Российской Федерации работы по учету уведомлений о создании хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств» на Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ) возложено ведение учета уведомлений о создании малых инновационных предприятий (МИП) – хозяйственных обществ (ХО) и хозяйственных партнерств (ХП) – бюджетными (автономными) научными учреждениями и образовательными организациями высшего образования.

Учет уведомлений производился и раньше, однако после передачи этой задачи в ведение ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ было принято решение по изменению внутренних механизмов ее выполнения с целью повышения эффективности ее решения и снижения объема трудовых затрат путем обеспечения большей степени автоматизации.

Рассмотрим механизм выполнения данной задачи по старой схеме учета уведомлений (до ее передачи в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ). Схематично процесс учета уведомлений представлен на рис. 1.

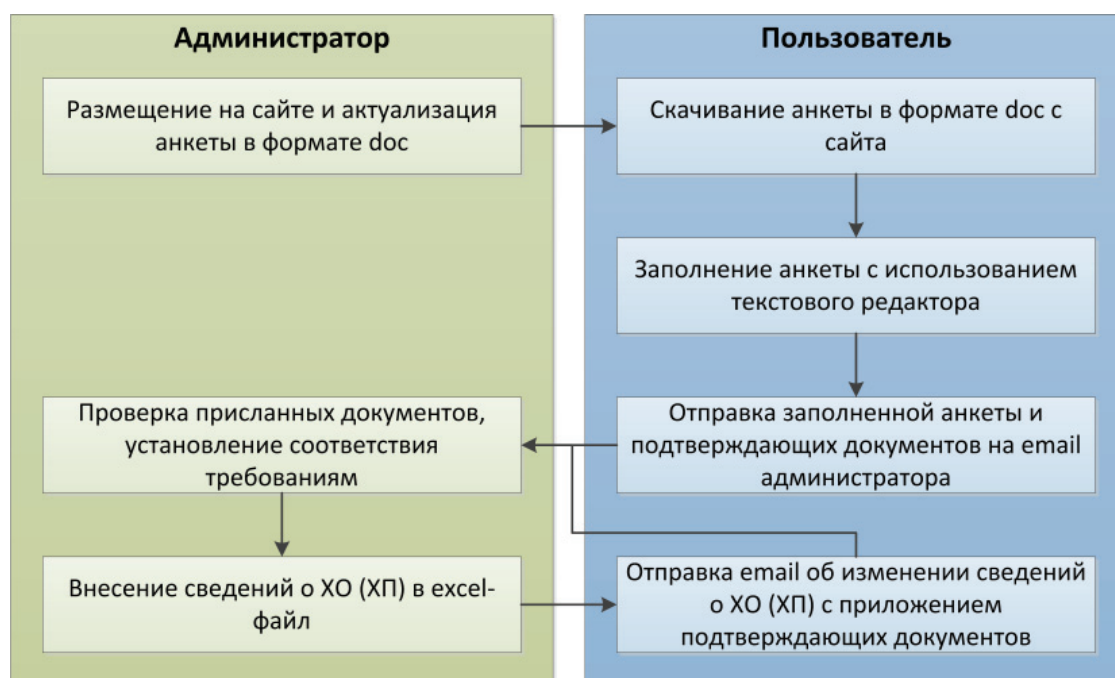


Рис. 1. Старая схема учета уведомлений

После первоначального заполнения и отправки анкеты данные ХО (ХП) вносились администратором в excel-файл, и устанавливается соответствие или несоответствие ХО (ХП) требованиям Федерального закона от 02 августа 2009 г. № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности». После работы программного конвертера на специальном сайте размещалась база данных ХО (ХП), которая обновлялась раз в квартал.

В дальнейшем происходил итеративный процесс уточнения данных о ХО (ХП), который в общем случае инициировался пользователем (хотя мог быть инициирован и администратором – как запрос дополнительных сведений о ХО (ХП)). Соответствующие изменения данных фиксировались в excel-файле.

Обмен информации между пользователем и администратором происходил с помощью электронной почты.

Очевидно, что приведенная выше схема учета уведомлений предоставляет минимальную автоматизацию процесса и во многих аспектах неудобна как пользователям, так и администратору. Отметим основные недостатки старой схемы учета уведомлений:

1. Внесением информации о ХО (ХП) в сводную таблицу занимается исключительно администратор, пользователь только предоставляет информацию.

2. Не все поля анкеты сведений о ХО (ХП) и сводной таблицы формализованы, что приводит к невозможности точного анализа информации в различных разрезах данных.

3. Отсутствует программная проверка данных. Валидация осуществляется исключительно силами администратора.

4. Так как информация представлена исключительно в виде текстовых полей, отсутствует возможность одновременных изменений какого-либо общего для нескольких ХО (ХП) параметра (например, информации об учредителе ХО (ХП)).

5. Большое количество ручных операций, в частности перенос сведений из анкеты в excel, файлов подтверждающих документов в соответствующие папки. Возможны опечатки и другие ошибки.

6. Использование разнородных программных средств для выгрузки сведений о ХО (ХП) на сайт, формирования реестра и предоставления различных аналитических данных для Минобрнауки России.

7. Невозможность одновременной работы несколькими администраторами со списком ХО (ХП).

8. Невозможность оперативного доступа к сведениям о ХО (ХП).

9. От каждого ХО (ХП) требуется присылать на адрес Минобрнауки России большое количество документов, что увеличивает трудоемкость обработки информации.

Применение *специализированной информационной системы* позволяет избежать вышеперечисленных недостатков, а также обеспечивает ряд дополнительных достоинств. При этом следует отметить, что непосредственно парадигма учета уведомлений не меняется и последовательность действий в целом в рамках информационной системы схожа со старой схемой (см. рис. 2). Однако информационная система упрощает работу как пользователя, так и администратора и позволяет в значительной мере избежать возможных ошибок (или, по крайней мере, сразу их обнаружить).

В информационной системе акцент сделан на пользователя. В данном случае пользователем выступает представитель бюджетного учредителя. Он проходит процедуру регистрации и далее с помощью интерактивных форм вносит информацию о созданных ХО (ХП). Предусмотрен как ввод текстовых данных, так и подгрузка документов. В результате такого взаимодействия количество документов для уведомления о создании ХО (ХП) в бумажном виде сокращается до извещения о создании ХО (ХП), которое формируется в системе автоматически на основе заполненных пользователем данных. Данный механизм позволяет ускорить процесс взаимодействия с Минобрнауки России, а также формализовать данное взаимодействие.

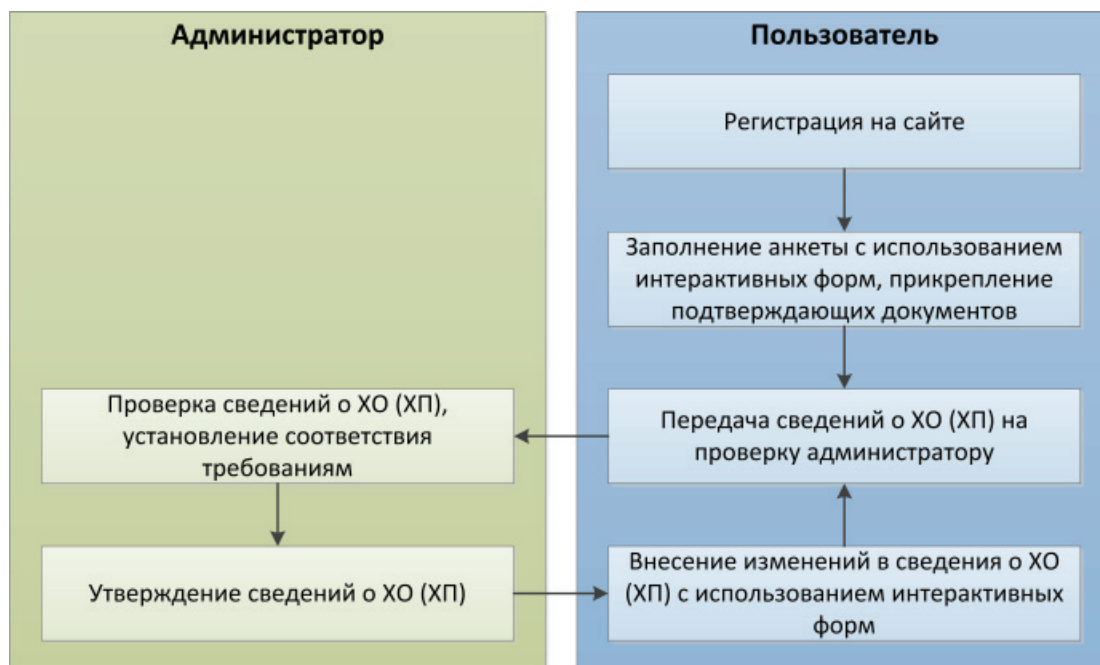


Рис. 2. Учет уведомлений в рамках информационной системы

Одним из главных преимуществ информационной системы является удобный доступ к сведениям о ХО (ХП). Пользователи в любой момент времени могут войти в систему, посмотреть актуальные данные и, при необходимости, внести правки в связи с какими-либо изменениями в работе ХО (ХП). При этом администратор увидит, что именно изменили пользователи, и изменит статус ХО (ХП). Кроме того, появляется возможность организовать оперативный онлайн доступ к сведениям о ХО (ХП) для сотрудников министерства и других заинтересованных лиц с возможностью автоматизированного получения отчетов как установленного образца, так и формируемых по заданному набору критериев.

Различия в способах решения различных задач с использованием старой и новой системы учета уведомлений приведены в таблице.

Способы решения различных задач с использованием старой и новой системы учета уведомлений

Задача	Старый способ учета	Новый способ учета	Преимущества информационной системы
Заполнение и отправка анкеты сведений о ХО (ХП)	Скачивание анкеты с сайта, заполнение ее вручную в текстовом редакторе, отправка администратору по e-mail	Авторизация (регистрация) на сайте, заполнение интерактивных форм, нажатие кнопки «Передать на проверку»	Все действия производятся в едином интерфейсе, нет необходимости использования сторонних приложений, в процессе заполнения происходит контроль ошибок, выбор из справочников для соответствующих сведений
Внесение изменений в сведения о ХО (ХП)	Отправка e-mail администратору с указанием изменений	Изменение данных ХО (ХП) в личном кабинете, нажатие кнопки «Передать на проверку»	Администратору подсвечиваются изменившиеся с момента последней проверки данные; пользователю отображается текущее состояние ХО (ХП) (проверяется, проверено)
Получение информации о сведениях ХО (ХП), внесенных в базу данных	Возможно в минимальном объеме, отображение изменений с задержкой до одного месяца	Возможно в любое время в полном объеме	Все сведения ХО (ХП) доступны как для просмотра, так и для изменения в личном кабинете пользователя
Отбор ХО (ХП), удовлетворяющих определенным требованиям	Использование автофильтров и встроенных функций Excel	Использование широкого набора фильтров в списке ХО (ХП)	Применение фильтров в информационной системе не требует особых навыков работы от пользователя, фильтры наглядны, и в то же время могут использовать сложную логику отбора
Формирование стандартного отчета и реестра ХО (ХП)	Использование автофильтров и встроенных функций Excel	Использование соответствующих разделов панели администратора информационной системы	Выходные документы формируются в полностью автоматическом режиме, предоставляется возможность их выгрузки в различных форматах
Рассылка писем руководителям ХО (ХП), учредителям и ответственным за внесение информации о ХО (ХП)	Ручная рассылка писем или использование функций массовой рассылки Outlook	Использование соответствующего раздела панели администратора информационной системы	Имеется возможность выбрать как вид адресатов (руководители ХО (ХП), учредители, ответственные за внесение информации о ХО), так и признаки, которым должны удовлетворять ХО (ХП). В письма автоматически подставляются ФИО адресата

Первое, что необходимо было сделать для перехода от excel-файла к информационной системе – это разработать структуру реляционной базы данных в соответствии с теми сведениями, которые собирались о ХО (ХП) и выгрузить данные из excel-файла в разработанную базу данных.

После изучения предметной области была спроектирована база данных, содержащая следующие сущности:

- ХО (ХП);
- Учредитель;
- Лицензионный договор;
- РИД;
- Пользователь.

Кроме того, в структуру базы данных входит ряд таблиц-связок и таблиц-справочников. Структура базы данных приведена на рис. 3.

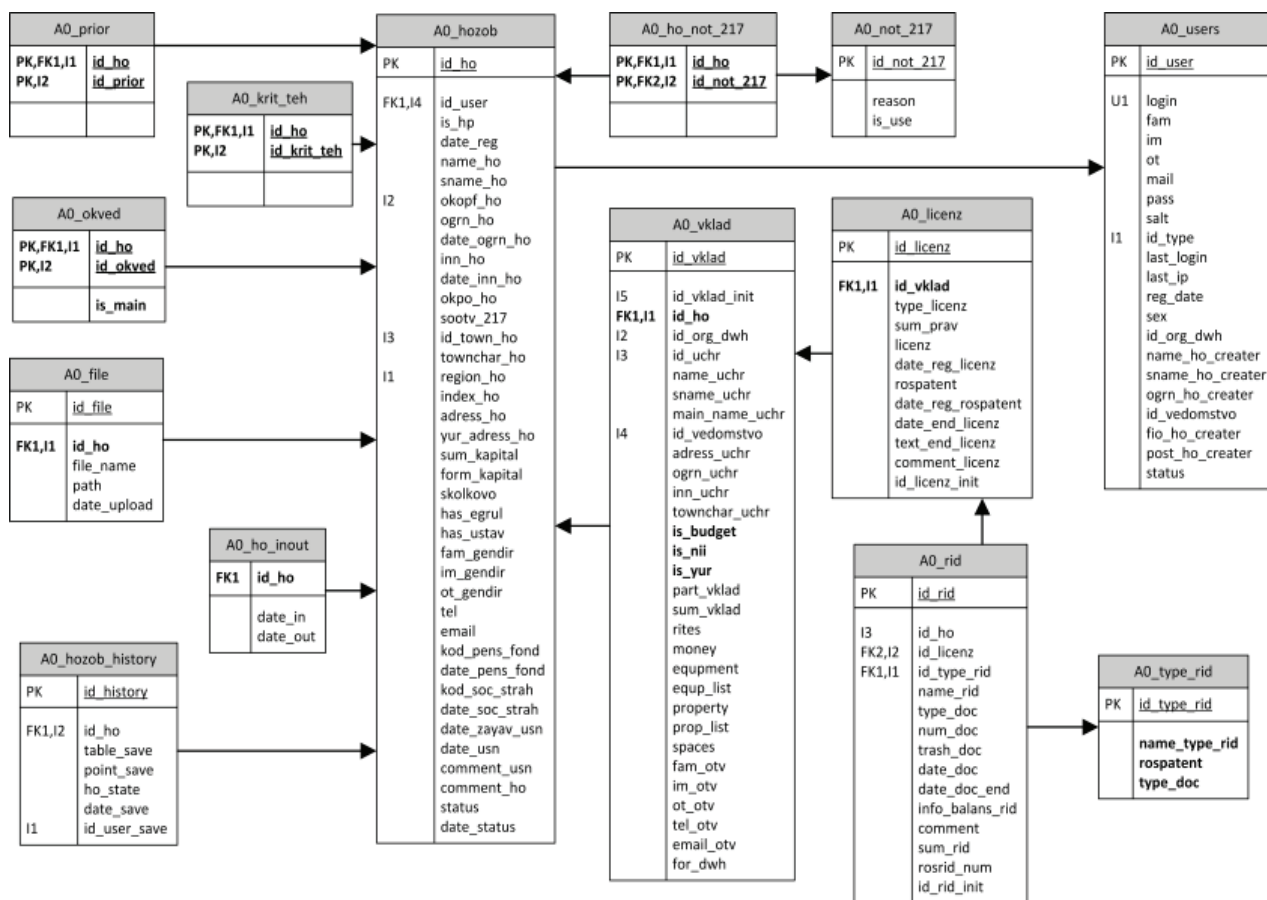


Рис. 3. Структура базы данных

За время применения старой схемы учета уведомлений был накоплен значительный объем данных – более 2 000 записей в 88 столбцах excel-файла. Теоретически возможен перенос этой информации в базу данных вручную, на практике же это неоправданная нагрузка на администратора. При работе с хорошо структурированными таблицами такая задача быстро решается стандартными программными средствами – по сути, прямым импортом данных с

последующим разнесением их по соответствующим таблицам. Однако в данном случае имелись следующие проблемы:

- хранение одних и тех же данных в разных строках таблицы;
- хранение в одной ячейке списка данных;
- хранение в одной ячейке таблицы данных.

Переносить информацию в реляционную базу данных, не решив эти проблемы, нецелесообразно, так как это нарушает принцип нормализации данных. Рассмотрим каждый пункт подробнее:

1. Хранение одних и тех же данных в разных строках таблицы

У разных хозяйственных обществ или хозяйственных партнерств, может быть одна и та же организация-учредитель, они могут быть расположены в одном регионе и даже в одном городе. В excel-файле их названия повторялись в каждой строке, что могло привести к ошибкам из-за опечаток. В данном случае это не создало дополнительных затруднений, так как таблица регулярно использовалась для сбора статистики по этим полям и опечатки отсутствовали.

2. Хранение в одной ячейке списка данных

Пример простого списка – дополнительные коды ОКВЭД. Они состоят только из точек и цифр, но в разных полях могут быть разделены переносом строки, пробелом, запятой, точкой с запятой или их комбинацией. В этом поле чаще встречаются опечатки или устаревшие значения, что затрудняет распознавание отдельных кодов даже при помощи классификатора.

Пример сложного списка – адрес организации. Индекс, область и город выделяются при помощи регулярных выражений и классификаторов, но форматы записи улицы и следующих за ней номеров дома, корпуса, строения, офиса и даже квартиры различаются в большей степени. Поэтому принято решение на данном этапе работы оставить их в одном поле.

3. Хранение в одной ячейке таблицы данных

В данном случае под таблицей понимается список, состоящий из повторяющихся наборов сведений. Самый яркий пример таких «таблиц» в рассматриваемом excel-файле содержится в колонке «Обработанные данные РИД». Для каждого переданного ХО (ХП) результата интеллектуальной деятельности (РИД) приводятся его тип, название, сроки действия и т.п., разделенные переходом на новую строку. Если информация отсутствует, вместо нее пишется «(не указано)». РИД разделяются пустой строкой. Теоретически, такая запись легко интерпретируется машиной, на практике же, ввиду отсутствия строгой формализации ввода и автоматизированной проверки данных (например, дат), необходим подробный анализ встречающихся отклонений от приведенной схемы.

Для разбиения на скалярные элементы таких сложных строк использовались регулярные выражения, учитывающие, в том числе, возможные нарушения общих принципов записи данных. Например, для разбиения строки, содержащей сведений о лицензионных договорах использовалось следующее регулярное выражение:

(Лицензионный договор(\s(№|д|ПД).{0,5}d.{0,20}?)?№?\s?ПД\s?№?\s?(d+)[\s\n]+((от|Дата регистрации)[\s\n]+)?d{1,2}\s*\.\s*d{1,2}\s*\.\s*d{2,4}(\s*е\.)?)?|(Лицензионный договор(\s*(№|д|ПД).{0,5}d.{0,20}?)?№?\s?ПД\s?№?\s?(d+)(\.\s|\s|\n|\$)).*

Его графическая интерпретация представлена на рис. 4.

Дополнительные трудности создает хранение сведений о лицензионных договорах по РИД в отдельной колонке excel-файла. Из-за того, что каждый договор может быть заключен сразу на несколько РИД, проведение однозначного соответствия их друг другу на основании данного файла невозможно.

Загрузка в базу данных производится с использованием специально написанного на языке программирования РНР скрипта. Прежде чем производить итоговую загрузку, необходи-

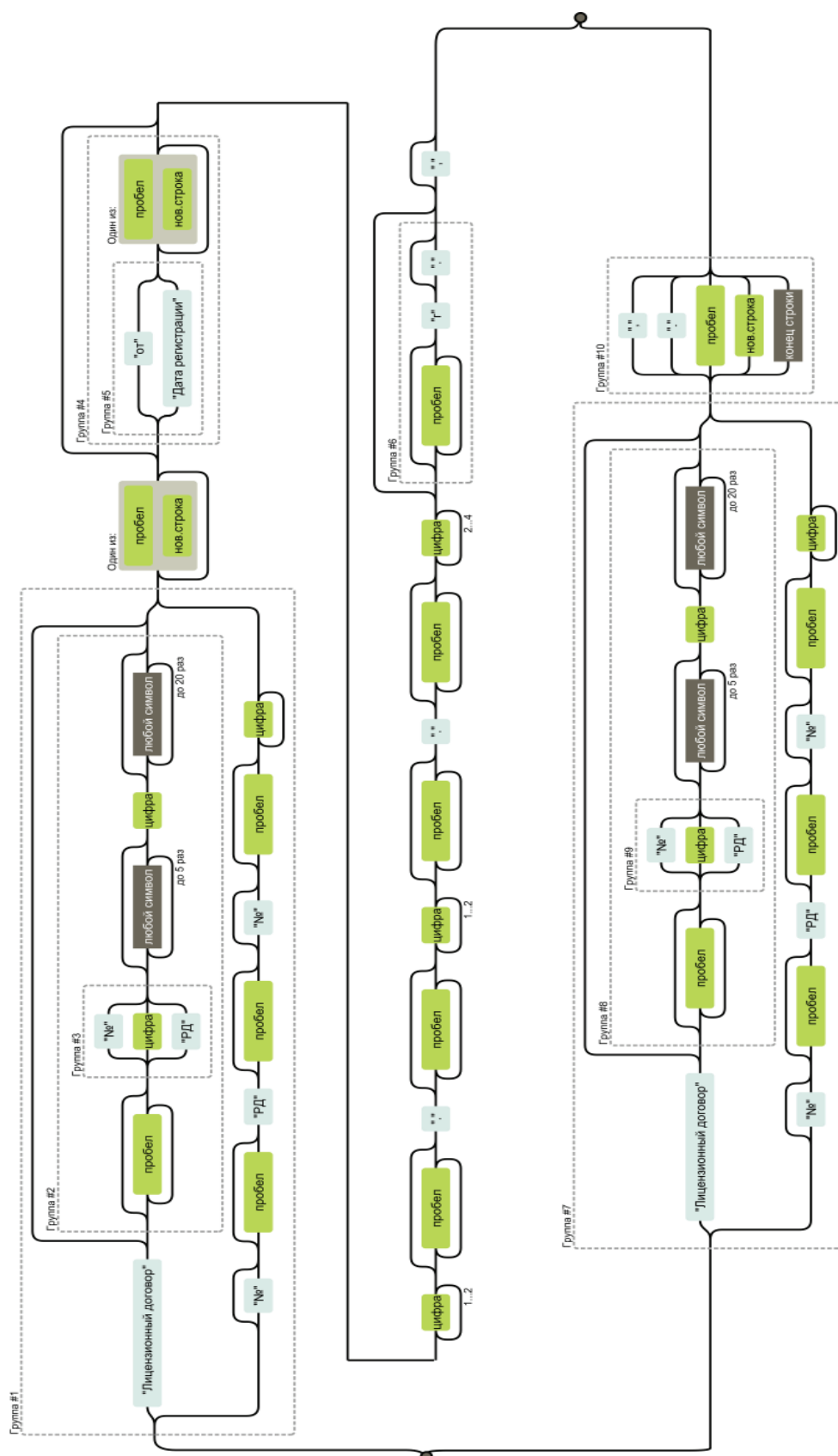


Рис. 4. Графическая интерпретация регулярного выражения для разбиения строки данных лицензионных договоров

мо произвести серию тестовых прогонов, выявляющих отклонения от уже учтенных принципов хранения данных в excel-таблице. В каждом случае следует принять решение, рациональнее систематизировать их и внести изменения в скрипт или вручную формализовать исходные данные.

Нормализация данных при переносе их в базу позволила исключить дублирующие данные, потенциально приводящие к ошибкам (например, в случае переименования или иных преобразований субъектов Российской Федерации и организаций-учредителей), упростить актуализацию сведений, систематизировать информацию о результатах интеллектуальной деятельности и т. д.

В ходе разработки информационной системы были использованы следующие веб-технологии:

- PHP версии 5.3. На данном языке написана наибольшая часть скриптов системы;
- СУБД MySQL;
- библиотека JQuery 1.10.2 для упрощения взаимодействия пользователя с различными разделами информационной системы. В связке с примененной технологией AJAX данная JavaScript библиотека позволяет сохранять и редактировать данные без полной перезагрузки страниц;
- библиотека JQuery UI 1.9.2 используется для формализации дизайна различных вспомогательных элементов, таких, например, как календари для выбора дат в интерактивном формах;
- библиотека LiveDocx используется для формирования реестра ХО (ХП) в формате PDF и DOCX, а также для формирования уведомления о создании ХО (ХП) в формате PDF;
- сервис «Кладр в облаке» для облегчения ввода адресов.

Одной из важных задач, которая встала после разработки основного функционала информационной системы стала задача ведения истории производимых пользователями изменений. Как пишет в своей книге «Психбольница в руках пациентов» Алан Купер: «Принцип здесь очень простой: разрешайте пользователю делать, что ему угодно, но храните очень подробные записи об этих действиях, чтобы потом можно было с легкостью восстановить ход событий». Для решения этой задачи было разработано три механизма.

В базе данных было создано две подобласти:

- основная, содержащая «чистые», проверенных администратором данные;
- временная, в которую попадают измененные пользователем данные.

Именно проверенные данные используются для формирования всех видов статистики и отчетов. В момент начального ввода сведений о ХО (ХП) пользователем данные попадают в область базы данных, содержащую непроверенные сведения. По окончании заполнения всех форм пользователю предоставляется возможность передать введенную им информацию на проверку администратору, воспользовавшись кнопкой «Передать ХО (ХП) на рассмотрение». Администратор видит все переданные на рассмотрение данные о ХО (ХП), проверяет достоверность внесенных сведений, при необходимости корректирует их и, по окончании рассмотрения, нажатием кнопки «Утвердить изменения» переносит сведения из временной в основную базу данных. Таким образом, в основной области базы данных всегда содержатся корректные, прошедшие проверку администратором сведения.

В дальнейшем пользователь может внести изменения в данные своих ХО (ХП) и вновь передать их на рассмотрение. При этом изменения, внесенные пользователем, попадают изначально только во временную базу.

При этом за счет использования двух областей базы данных при проверке сведений о ХО (ХП) администраторам подсвечиваются те данные, которые различаются в двух областях, т. е. внесенные пользователем изменения с момента последнего утверждения сведений о ХО (ХП).

Второй механизм, связанный с ведением истории произведенных пользователями изменений, направлен на более долгосрочную историю. Порой требуется глубже во временном

интервале отследить, как менялись данные о ХО (ХП). Для обеспечения такой возможности в момент передачи пользователем данных на проверку и при утверждении изменений администратором сохраняется слепок текущих сведений о ХО (ХП). Все сведения собираются в единую строку в формате JSON и сохраняются в базу данных с указанием идентификатора ХО (ХП), текущего времени и идентификатора пользователя (администратора), который передал на проверку или утвердил данные.

Кроме того, в системе ведется лог всех SQL запросов, которые добавляют или обновляют информацию в системе (INSERT и UPDATE) с указанием времени исполнения запроса к базе данных и идентификатором пользователя, который инициировал изменение данных.

Информационная система учета уведомлений в Интернет представлена специализированным сайтом – www.mip.extech.ru.

С введением информационной системы значительно упростились процессы формирования различных выходных документов и отбора удовлетворяющих тем или иным условиям ХО (ХП). Так, уведомление о создании ХО (ХП), отчет установленного образца о текущем состоянии учета формируются автоматически в соответствующих разделах сайта информационной системы. Имеется возможность выбрать ХО (ХП) удовлетворяющие различным условиям поиска.

На текущий момент реализованы следующие фильтры:

1. Основные:

- «ОГРН содержит»
- «ИНН содержит»
- «Дата регистрации ХО (ХП) в ЕГРЮЛ»
- «Перешли на УСН»
- «Дата перехода на УСН»
- «По тому, кто добавил» (выбор из списка)
- «По статусу» (выбор из списка)
- «По причине несоответствия Ф3-217» (выбор из списка)

2. Приоритеты и критические технологии (выбор из списка)

3. Информация по РИД:

- «Тип РИД» (выбор из списка)
- «Название РИД содержит»

4. По Адресу:

- «По федеральному округу» (выбор из списка)
- «По региону» (выбор из списка)
- «По населенному пункту» (выбор из списка)
- «Название населенного пункта содержит»

5. Информация по учредителю:

- «Название бюджетного учредителя содержит»
- «ОГРН бюджетного учредителя содержит»
- «Тип бюджетного учредителя по организационно-правовой форме» (выбор из списка)
- «Тип бюджетного учредителя по виду деятельности» (выбор из списка)
- «По ведомству» (выбор из списка)

Ежеквартальный реестр, подлежащий утверждению и последующей передаче в Пенсионный фонд и Фонд социального страхования, формируется полностью автоматически с использованием соответствующих средств информационной системы. При этом форма реестра полностью соответствует документу, утвержденному соответствующим нормативным актом.

Непосредственно из администраторской части сайта можно проводить рассылки сообщений следующим группам пользователей информационной системы:

- зарегистрированные пользователи;
- директора ХО (ХП);

- бюджетные учредители ХО (ХП);
- зарегистрированные пользователи, ХО (ХП) которых попали в реестр;
- директора ХО (ХП), которые попали в реестр;
- бюджетные учредители ХО (ХП), которые попали в реестр.

В информационной системе предусмотрено несколько типов пользователей:

– обычные пользователи (могут самостоятельно зарегистрироваться и внести сведения о созданных ХО/ХП);

– администраторы (сотрудники ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, осуществляют проверку сведений о ХО (ХП), выдачу сведений о ХО (ХП) по запросам Минобрнауки России);

– администраторы с правами на просмотр (сотрудники министерства и другие полномочные заинтересованные лица). Эти пользователи имеют права просмотра сведений об учете уведомлений о создании ХО (ХП), формирования различных выборок, однако не могут вносить никаких изменений в данные ХО (ХП);

– супер-администраторы (осуществляют техническое обслуживание системы, отвечают на вопросы пользователей по работе системы).

Одновременно с системой может работать неограниченное число пользователей, в том числе и администраторов, что было невозможно при ранее использовавшейся схеме учета уведомлений о создании ХО (ХП).

На данный момент система работает в штатном режиме и выполняет все возложенные на нее функции. Следует отметить, что кроме всего вышеперечисленного, в системе реализована тесная интеграция с уже существующими в институте системами и планируется к реализации интеграция со сторонними системами – Минобрнауки России, СМЭВ, ЕГИСУ НИОКР и др.

Текущее и планируемое взаимодействие информационной системы по учету и мониторингу малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы с другими системами института и внешними системами представлено на рис. 5.

В части интеграции с системами института наиболее важной представляется интеграция с хранилищем организаций, где собирается информация обо всех регистрируемых организациях в системе, что позволяет пользователю на этапе регистрации в системе по номеру ОГРН получать всю остальную информацию автоматически. Данный механизм используется при регистрации пользователей. Такая технология помогает идентифицировать пользователя и избежать неточностей в аналитике, так как раньше человек мог совершить ошибку при вводе ОГРН (данный номер также автоматически проверяется на корректность в системе), а также неверно ввести название организации, что не позволит корректно приводить статистические данные.

Кроме того, в Институте действует система мониторинга выполнения программ развития инновационной инфраструктуры образовательных учреждений – победителей конкурса, проводившегося в рамках постановления Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 219 «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования». Одними из основных объектов мониторинга являются созданные в вузах ХО (ХП). Вследствие такого пересечения объектов двух информационных систем были реализованы механизмы взаимной передачи сведений о ХО (ХП) между системами. Это обеспечивает дополнительную степень контроля вводимых пользователями данных и позволяет оценить найти возможные несоответствия и ошибки.

Перспективным направлением развития является объединение с системой инновационного развития регионов России, созданной и поддерживаемой в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ.

Также в перспективе интересно взаимодействие с единой государственной информационной системой учета результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ гражданского назначения, выполняемых за счет средств федерального бюджета

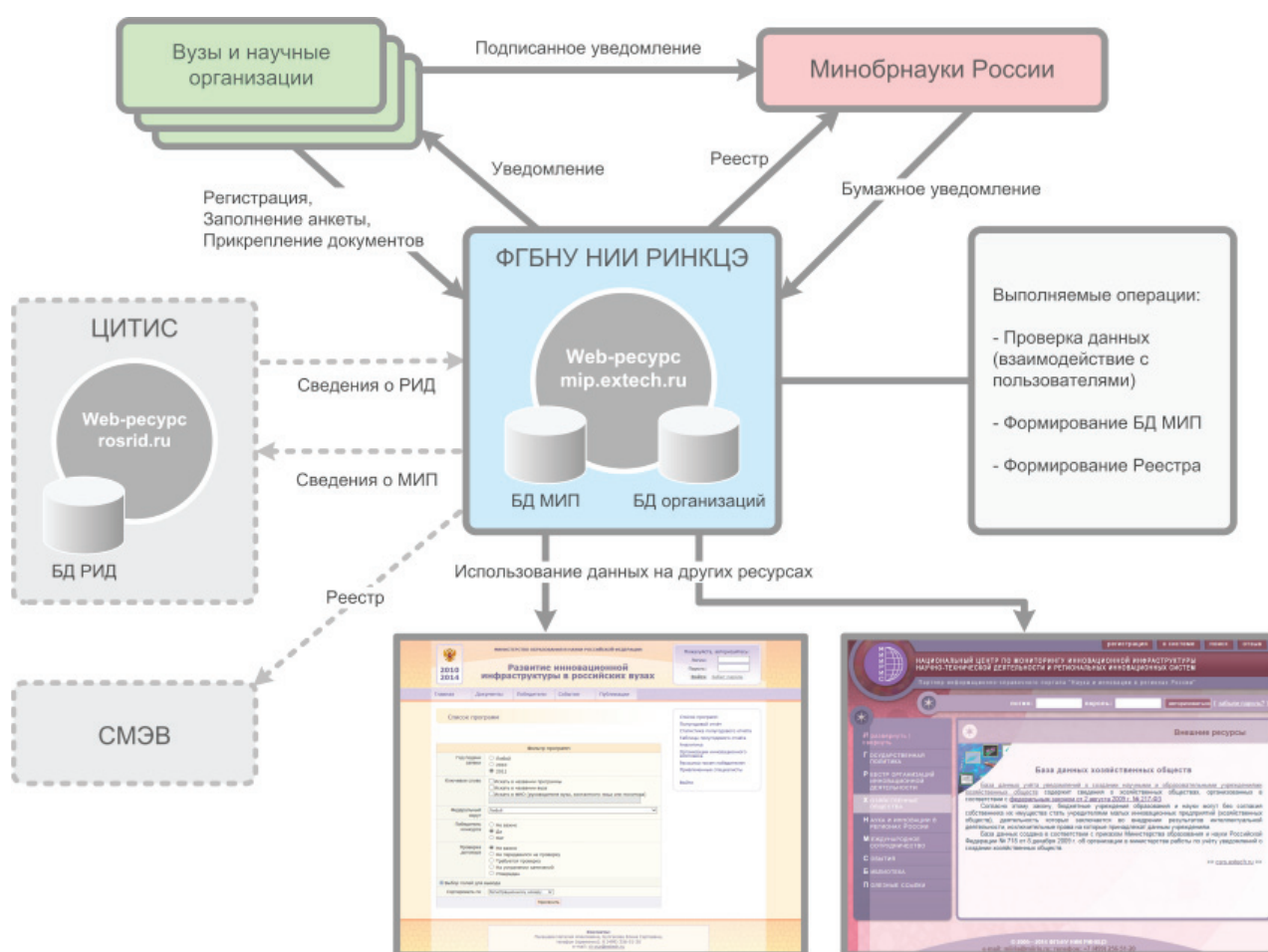


Рис. 5. Схема взаимодействия информационной системы учета и мониторинга МИП с другими информационными ресурсами

(ЕГИСУ НИОКР), созданной «Центром информационных технологий и систем органов исполнительной власти» (ЦИТИС). На данный момент в действующей системе учета уведомлений о создании хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств собираются данные об идентификаторе РИД, выдаваемом в ЕГИСУ НИОКР. В дальнейшем посредством API можно было бы получать сведения о РИД на основе указанного идентификатора в автоматическом режиме, не заставляя пользователя вводить ее повторно.

Кроме того, в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ идет работа по обеспечению взаимодействия со СМЭВ (Система межведомственного электронного взаимодействия). Благодаря данной системе можно в перспективе проверять на актуальность данные по юридическим лицам, имеющимся в системе, либо вообще отказаться от их хранения в системе, оставив только идентификатор.