

УДК 004.422.81

**Горюнов И.Г., Пономарёв С.А., Сытник Д.А.***(г. Тверь)*

## ПРИНЦИПЫ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УЧАСТИЮ В РАЗМЕЩЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКАЗОВ С ВОЗМОЖНОСТЯМИ АНАЛИТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

*Аннотация.* В статье описаны принцип и инструментальные программные средства поддержки принятия решений по участию в размещении государственных заказов с возможностями аналитического мониторинга. Они предоставляют решение задач многокритериального поиска и персонализации результатов, обеспечения мобильности и удаленной доступности разрабатываемых сервисов информационного взаимодействия с первичным источником данных государственных контрактов (FTP-сервер ресурса [zakupki.gov.ru](http://zakupki.gov.ru)), поиска требуемых данных о размещении государственных заказов с использованием системы полнотекстового поиска «Sphinx» и функций их аналитической обработки.

*Ключевые слова:* государственный заказ, государственные закупки, мониторинг, облачные вычисления, мобильная платформа, полнотекстовый поиск.

**I. Goryunov, S. Ponomarev, D. Sytnik***(Tver)*

## THE PRINCIPLES AND TOOL SOFTWARE FOR DECISION-MAKING SUPPORT ON PARTICIPATION IN PLACEMENT OF THE STATE ORDERS WITH OPPORTUNITIES OF ANALYTICAL MONITORING

*Abstract.* This article describes the principle and tool software for decision-making support on participation in placement of the state orders with opportunities of the analytical monitoring, providing the solution of problems of multicriteria search and personification of results, ensuring mobility and remote availability of developed services of information exchange with primary data source of the state contracts ([zakupki.gov.ru](http://zakupki.gov.ru) resource FTP server), realization of search of demanded data on placement of the state orders with use of system “Sphinx” and functions of their analytical processing.

*Key words:* state orders, Government Purchases, monitoring, cloud computing, mobile platform, full-text search.

Описанная в данной статье работа выполняется в рамках научно-исследовательской работы (далее – НИР) «Разработка методов и алгоритмов анализа результатов размещения государственного заказа и создание на их основе экспериментального образца информа-

ционной системы поддержки принятия решений о перспективности участия в размещении государственного заказа, анализе потребностей и рынков сбыта» (государственный контракт № 07.514.11.4143), проводимой в ходе реализации федеральной целевой программы (далее – ФЦП) «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы»).

Основной целью работ является разработка алгоритмического, методического и программного обеспечения мониторинга государственных и коммерческих торгов с возможностями многокритериального поиска и персонификации результатов, а также поддержки принятия решений действующих и потенциальных участников размещения заказов о целесообразности участия в конкурсах.

Для достижения этой цели в рамках НИР были решены следующие задачи:

а) автоматизация процедуры установления функциональных связей между данными проводимых в настоящее время и в ретроспективе государственных торгов, а также процедуры оценки целесообразности участия в конкурсах.

б) разработка экспериментального образца (далее – ЭО) программного обеспечения (далее – ПО) информационной системы поддержки принятия решений по участию в размещении государственных заказов (далее – Системы), включая разработку архитектуры и алгоритмов работы ПО.

Официальным открытым источником информации о проведении государственного заказа является интернет-портал <http://www.zakupki.gov.ru/>, содержащий конкурсную документацию и протоколы итогов размещения заказа. Данный портал предоставляет возможности поиска государственных заказов и заключённых контрактов. Однако поисковые возможности портала весьма ограничены: отсутствуют персональные настройки для конечных пользователей, анализ результатов поиска, подписка или создание типовых запросов (например, по интересующим типам работ и услуг).

По итогам анализа наиболее часто встречающихся практических задач участников размещения заказов [2] был сделан положительный вывод об актуальности и перспективности создания Системы, обеспечивающей функции поддержки принятия решений по участию в размещении государственных заказов. А также были уточнены требования к следующим функциональным возможностям Системы:

а) построение цепочек связанных и сходных конкурсов, а также результатов проведения этих конкурсов по различным критериям;

б) создание набора фильтров на основе выбранных параметров поиска (типовых запросов пользователя);

в) добавление интересных заказов в список «избранных» (статус данных заказов отслеживается Системой автоматически);

г) поиск организаций-участников размещения заказов, являющихся потенциальными конкурентами (для данного заказа), на основе анализа имеющихся, ранее опубликованных заказов данного Заказчика.

Архитектура Системы была реализована на основе «облачной» («cloud computing») модели предоставления сетевого доступа к вычислительному сервису [1] напрямую с мобильных устройств (под управлением операционной системы (далее – ОС) Google Android или Apple iOS), а также через веб-браузеры с любого настольного ПК, имеющего доступ в сеть Internet [3], что обеспечивает оперативность мониторинга и принятия решений потенциальных и действующих участников размещения заказов.

Перед проектированием Сервиса с целью уточнения требований был проведён сравнительный анализ существующих продуктов и сервисов, предоставляющих аналогичные или похожие услуги в сфере мониторинга государственных заказов (в частности, сервисов [www.zakupki.org.ru](http://www.zakupki.org.ru), [www.alltenders.ru](http://www.alltenders.ru), [www.findtenders.ru](http://www.findtenders.ru), [www.i-tenders.ru](http://www.i-tenders.ru), [www.Goszakaz.ru](http://www.Goszakaz.ru), [www.Gostorgi.ru](http://www.Gostorgi.ru), <http://www.trade.ru> и др.)

Результаты сравнительного анализа:

а) среди вышеперечисленных сервисов и продуктов не были обнаружены инструменты, позволяющие пользователю проводить самостоятельные автоматизированные аналитические исследования данных о размещении и проведении государственных и коммерческих торгов в части поиска связанных и схожих заказов, а также выявлять потенциальных конкурентов;

б) рассмотренные сервисы и продукты в большинстве случаев предоставляют средства по работе с информацией о государственных заказах в части задач поиска данных (с фиксированным набором параметров), отображения, рассылки результатов поиска через электронную почту;

в) в отличие от разработанного в рамках НИР Сервиса, данные ресурсы не обладают возможностями по анализу конкурсной информации и не предоставляют сервисов поддержки принятия управленческих решений для потенциальных участников размещения заказов;

г) отсутствуют версии для работы с данными сервисами с мобильных устройств пользователей, в некоторых случаях отсутствует базовый вариант рассылки результатов поиска через электронную почту.

В общем виде в архитектуре разрабатываемой Системы можно выделить серверную и мобильную часть. Серверная часть обеспечивает выполнение следующих функций:

а) сбор и «парсинг» (предварительную подготовку) данных ГЗ с официального ресурса <http://www.zakupki.gov.ru> (один раз в сутки);

б) накопление данных в базе данных (далее – БД) MySQL, реализация в БД поиска требуемых данных с использованием системы полнотекстового поиска «Sphinx» (система с открытым исходным кодом);

в) поиск (с настраиваемой фильтрацией) необходимой информации о размещенных государственных заказах с использованием разрабатываемого веб-интерфейса и клиентских приложений для мобильных платформ по заданным характеристикам: классификатор товаров и услуг, сроки, ключевые слова наименования заказа и другие;

г) создание и последующее редактирование пользовательских фильтров, в соответствии с настройками которых осуществляется поиск заказов, организаций и других информационных объектов (например, к параметрам поиска размещенных заказов и заключенных контрактов относятся наименование заказа, способ и этап размещения заказа, верхняя и нижняя границы цены контрактов, территориальная принадлежность заказчика к федеральному округу или региону и другие);

д) поиск связанных и схожих конкурсов (описание соответствующих алгоритмов приведено далее);

е) визуализация и предоставление данных о размещенных государственных заказах посредством осуществления пользовательской рассылки на электронную почту и доступа через веб-интерфейс.

Основными причинами использования системы Sphinx и её ключевыми особенностями являются:

а) возможность полнотекстового индексирования в реальном времени с использованием принципа инкрементируемого «on-the-fly» дельта индекса;

б) высокая производительность индексирования (до 10-15 МБайт текстовых данных в секунду);

в) масштабируемость (наибольший из известных на сегодняшний день кластеров, проиндексированных Sphinx, включает около 5 миллиардов документов объемом более 6 Тбайт);

г) поддержка прямого доступа к MySQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server, SQLite, Drizzle базам данных;

д) предоставление набора интерфейсов программирования, поддерживающих языки программирования Java, PHP, Python, Perl.

С целью повышения скорости индексирования в системе Sphinx используется принцип «дельта-индекса», когда все новые поступившие в БД данные попадают сначала в ежедневно прирастающий дельта-индекс, а построение общего индекса БД осуществляется раз в неделю. В ходе данных операций содержимое дельта-индекса переносятся в главный индекс. Дельта-индексы существенно снижают ресурсоемкость постоянной переиндексации, позволяя проводить её регулярнее.

Основной функционал серверной части Системы реализован на базе веб-фреймворка Yii, имеются драйверы, реализованные как PHP модули (на языке C), предоставляющие доступ к интерфейсу программирования Sphinx и СУБД MySQL.

Алгоритм поиска связанных конкурсов:

а) при просмотре сведений о заинтересовавшем пользователя заказе для данного лота (заказа) определяются все имеющиеся контракты (если статус заказа «размещение завершено»). Т. е. получаем лот и соответствующие ему контракты;

б) для заинтересовавшего пользователя лота в БД осуществляется поиск всех лотов, у которых:

1) совпадают организации-заказчики (по идентификатору или индивидуальному налоговому номеру (далее – ИНН)), совпадают общероссийские классификаторы видов экономической деятельности, продукции и услуг (далее – ОКДП), совпадают полное или краткое наименования заказа. Т. е. получаем «Список № 1» связанных лотов;

2) совпадают организации (по идентификатору или ИНН), ОКДП, частично совпадает полное или краткое наименования заказа. Т. е. получаем «Список №2» предположений о связанных лотах;

в) для каждого лота Списка №1 осуществляется поиск всех имеющихся контрактов. Строится упорядоченная по датам размещения заказа цепочка: [Л1;К1]->[Л2;К22,К34,К35]->[Л3(заинтересовавший пользователя); К6]->[Л4]. Полученная цепочка – это цепочка связанных лотов и контрактов, где Л<sub>і</sub> – і-ый лот, К<sub>к</sub> –к-ый лот;

г) для каждого лота Списка №2 осуществляется поиск всех имеющихся контрактов. Строится упорядоченная по датам размещения заказа цепочка предположений о связанности лотов и контрактов: [Л1;К1]->[Л3

(заинтересовавший пользователя); K6,K7,K8]->[Л3]. Полученная цепочка – это цепочка предположений о связанности лотов и контрактов.

Алгоритм выявления схожих заказов выполняется при просмотре пользователем сведений об интересующем заказе. Результаты выполнения доступны следующим образом:

а) общий список схожих заказов с отдельно выделенными под-списками (в список должны попадать только заказы, находящиеся на этапе «Подача заявок»):

- 1) схожие заказы того же заказчика (должны быть размещены в начале списка, это уже так называемые «связанные» заказы);
- 2) схожие заказы того же населенного пункта (информация из сведений о местоположении и почтовом адресе организации-заказчика);
- 3) схожие заказы той же области/республики (информация из сведений о местоположении и почтовом адресе организации-заказчика);

б) ссылка «Найти схожие заказы из архива». Поиск и отображение списка найденных заказов из архива должны осуществляться аналогично поиску и отображению актуальных заказов. Список найденных заказов должен отображаться на той же странице (с признаком нахождения в архиве). При выборе из списка схожего архивного заказа должны отображаться сведения о заказе, включающие ссылку на сведения о соответствующем контракте. При поиске в БД заказ является схожим при выполнении следующих условий:

- 1) совпадение ОКДП;
- 2) точное или частичное совпадение полного или краткого наименования заказа.

Клиентская (мобильная) часть Системы обеспечивает выполнение следующих функций:

а) ввод исходных данных поисковых пользовательских запросов, взаимодействие с клиентской БД (реализуемой с использованием библиотеки SQLite), передачу запросов пользователей и получение результатов от серверной части с использованием RESTlike API интерфейса. Основные функции блока реализованы на языках Objective-C и Java (для версий под ОС Apple iOS и Google Android, соответственно), для взаимодействия с БД (на стороне клиента) используются библиотеки SQLite.dylib и Android.database.sqlite (для версий под ОС Apple iOS и Google Android, соответственно);

б) ведение БД на стороне мобильного клиента, осуществляется с использованием библиотеки SQLite;

в) визуализация результатов поиска с использованием следующих технологий:

- 1) «фреймворк» Cocoa Touch [4] для мобильного клиента на базе Apple iOS, реализованный в соответствии с концепцией Model-View-Controller. Инструменты для разработки приложений с использованием Cocoa Touch включены в iOS SDK [<https://developer.apple.com/technologies/ios/cocoa-touch.html>];
- 2) Android UI для мобильного клиента на базе Google Android [<http://developer.android.com/guide/topics/ui/index.html>].

Примеры экранных форм пользовательских интерфейсов клиентской (мобильной) части разрабатываемой системы под операционную систему Apple iOS приведены на рис. 1, 2, 3, отображающих примеры экранов настройки параметров пользовательских фильтров, сводной «ленты» новых заказов (лотов), календаря размещения заказов, а также экрана детализированной информации о выбранном пользователем заказе (лоте).

**Рис. 1.** Экранные формы настройки параметров пользовательского фильтра

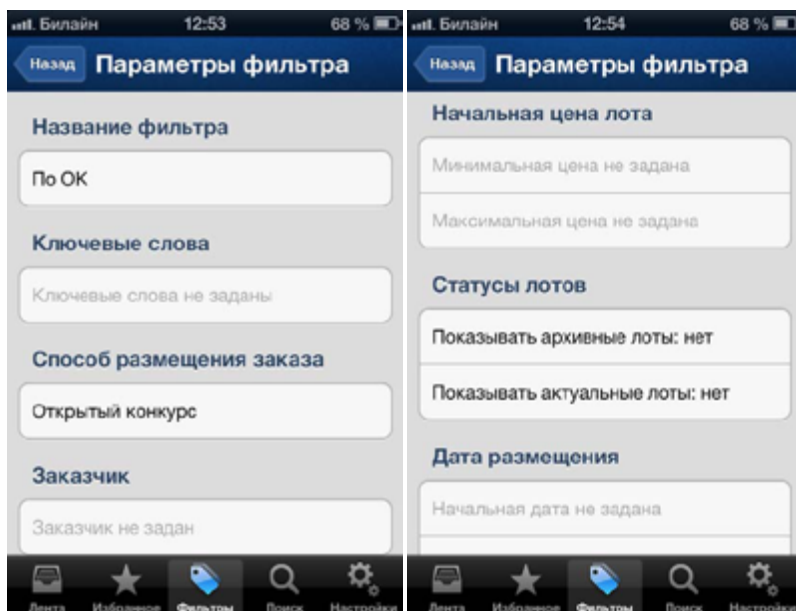


Рис. 2. Экранные формы сводной «ленты» новых заказов и списка «избранных заказов»

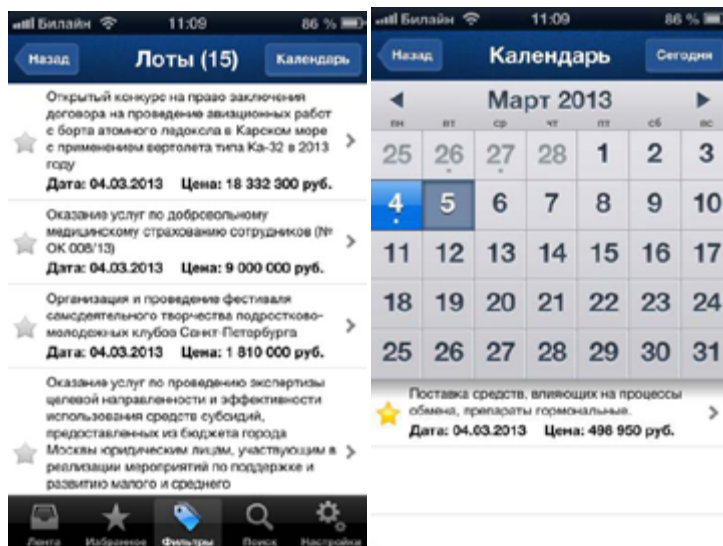
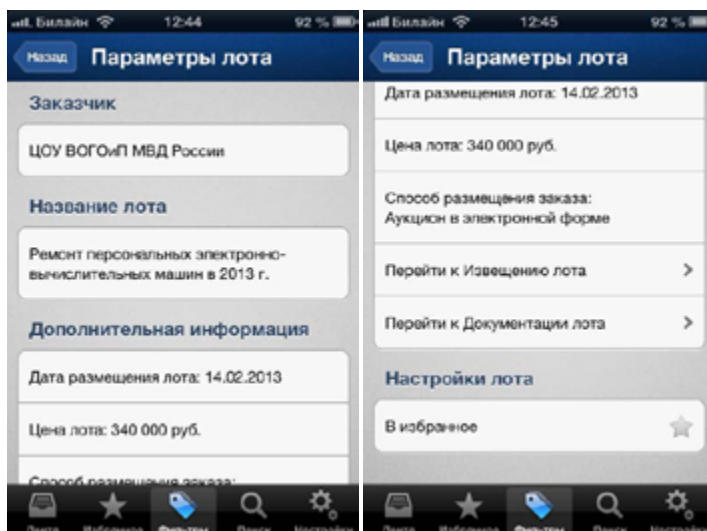


Рис. 3. Экранные формы детализированной информации о выбранном пользователем заказе (лоте)





Результат, полученный в ходе НИР, позволит создать технический продукт, который будет использован конечными пользователями для достижения следующих практических целей:

а) повышение прозрачности процедуры государственного заказа для участников размещения заказов;

б) снижение вероятности принятия ошибочных решений о перспективности участия в конкурсе потенциальных и действующих участников размещения заказов (юридических лиц, экспертов, различных специалистов рынка и др.);

в) сокращения издержек участников размещения заказов посредством сокращения времени на анализ рынка и подготовку конкурсных заявок.

Полученные в ходе экспериментальных исследований функционирования Сервиса результаты подтверждают применимость Сервиса на практике, а также экспериментально подтверждают выполнение основной цели НИР.

В состав основного контингента предполагаемых пользователей системы должны войти:

а) действующие участники размещения заказов;

б) потенциальные участники размещения заказов;

в) отдельные эксперты и специалисты рынка;

г) организации, проводящие социальные и маркетинговые исследования;

д) организации, выполняющие функции контроля исполнения государственных контрактов.

#### Литература:

1. *Риз Дж.* Облачные вычисления. – СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2011.
2. Федеральный закон от 21 июля 2005 года №94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» // Российская газета. – 2005. – 28 июля.
3. Cloud.com [Электронный ресурс] // Open Source Cloud Computing [сайт]. [2012]. URL: <http://cloud.com>. (Дата обращения: 04.03.2012).
4. Developer Tools Overview [Электронный ресурс] // Apple Developer: [сайт]. [2013]. URL: <https://developer.apple.com/technologies/tools> (Дата обращения: 20.05.2013).