

**МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «БИЗНЕС АНАЛИТИК» КАК ИНСТРУМЕНТ  
ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ  
ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА, БЛАГОУСТРОЙСТВА И  
ИНФРАСТРУКТУРЫ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ)**

*Олег Иванович Пятковский, д.т.н., профессор кафедры информационных систем в экономике ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, [poi1952@mail.ru](mailto:poi1952@mail.ru)*

*Михаил Викторович Гунер, старший преподаватель кафедры информационных систем в экономике ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет», РФ, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, [horyzont1@mail.ru](mailto:horyzont1@mail.ru)*

Настоящая работа посвящена созданию на основе мобильных и облачных технологий инструмента экспресс-оценки различных объектов управления в экономической, социальной и технической сферах. С целью апробации программного комплекса «Бизнес Аналитик» в нём была построена экспертная система оценки физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирных домов.

**Ключевые слова:** бизнес-аналитика, экспресс-оценка, экспертные системы, нейронные сети, мобильное приложение, жилищно-коммунальное хозяйство, оценка объектов управления.

**MOBILE APPLICATION "BUSINESS ANALYST" AS A TOOL OF EXPRESS EVALUATION OF OBJECTS MANAGEMENT (ON THE EXAMPLE OF SOLVING THE ASSESSMENT PROBLEM PHYSICAL WEARING, IMPROVEMENT AND INFRASTRUCTURE OF MULTI-QUARTER HOUSES)**

*Oleg Ivanovich Pyatkovsky, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information Systems in Economics FGBOU VO "Altai State Technical University", Russia, Altai region, Barnaul, Lenin Ave., 46, poi1952@mail.ru*

*Mikhail Viktorovich Guner, Senior Lecturer, Department of Information Systems in Economics, FGBOU VO "Altai State Technical University", Russian Federation, Altai region, Barnaul, Lenin Ave., 46, horyzont1@mail.ru*

The present work is devoted to the creation on the basis of mobile and cloud technologies of a tool for rapid assessment of various management objects in the economic, social and technical spheres. With the purpose of approbation of the software complex Business Analytic, an expert system for assessing physical depreciation, welfare and infrastructure of multi-apartment buildings was built in it.

**Keywords:** business intelligence, express assessment, expert systems, neural networks, mobile application, housing and communal services, management objects evaluation.

Первоочередные задачи, которые стоят перед руководством предприятий, - это планирование производства и реализации продукции, рациональное распределение и эффективное использование ресурсов, мониторинг реальной картины, сравнение ее с планом и анализ причин расхождений. Корпоративные информационные системы и средства генерации регламентированной отчетности лишь отчасти помогают решить эти задачи. В наши дни бизнесу приходится учитывать огромное количество факторов, поэтому при принятии решений без средств бизнес-аналитики возможны ошибки и значительные потери.

Бизнес-аналитика, или Business Intelligence (BI) – это методы, инструменты и программные комплексы, предназначенные для сбора, хранения, преобразования и анализа информации о компании и ее окружении с целью формирования и выдачи своевременных, точных отчетов и рекомендаций, необходимых для принятия верных управленческих решений [1, 2].

BI-технологии позволяют анализировать большие объемы информации, заостряя внимание пользователя на ключевых факторах эффективности, моделируя исход различных вариантов действий, отслеживая результаты принятия тех или иных решений.

Цель работы – построить с применением современных мобильных и облачных технологий систему класса Business Intelligence, программно-инструментальный комплекс для проведения экспресс-оценок различных объектов управления в экономической, социальной и технической сферах.

В основе созданной нами системы «Бизнес Аналитик» лежит гибридный подход, который предполагает сочетание в себе различных принципов, технологий и методов построения интеллектуальных систем. Основное преимущество гибридных систем и сетей заключается в том, что они способны не только использовать априорную информацию о предметной области, но могут приобретать новые знания, оставаясь для пользователя логически прозрачными [3, 4].

С помощью системы «Бизнес Аналитик» можно решать такие сложные неформализованные и слабоформализованные задачи, как оценка инвестиционных проектов, оценка платежеспособности заемщиков (в задаче коллекторского скоринга), оценка деятельности управляющих компаний в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), оценка физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирных домов (МКД) и т.д.

Сами методики оценки в системе представляют собой некоторое дерево, связывающее выходные, рассчитываемые, показатели некоторого объекта с теми, которые поступают на вход. В качестве решателей в промежуточных узлах и в корневом узле дерева могут быть использованы классические нейронные сети (многослойные перцептроны), нечёткие нейронные сети Такаги-Сугено-Канга, аналитические формулы, продукционные экспертные системы (см. рис. 1).

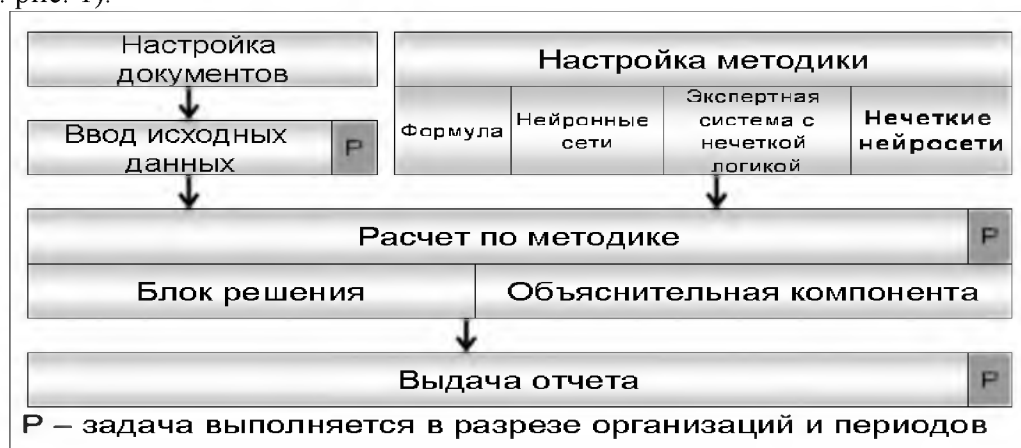


Рис. 1 Структура гибридной интеллектуальной системы «Бизнес Аналитик»

Значения входных показателей в систему вводятся через документы. Документы формируются в разрезе организаций (объектов исследования) и периодов, они могут быть внесены в гибридную интеллектуальную систему «Бизнес Аналитик» вручную либо загружены из любой другой автоматизированной информационной системы при помощи WEB-сервисов, в качестве основного формата обмена данными был выбран формат XML (см. рис. 2-3).

Мобильное приложение «Бизнес Аналитик» предназначено прежде всего для проведения экспресс-оценок деятельности различных социально-экономических объектов, состояния объектов управления.

Разумеется, само по себе некоторое количественное выражение оценки какого-либо объекта не представляет практической значимости. Поэтому важнейшую роль здесь будет играть сопоставление и сравнение оценок различных объектов друг с другом, а также одного объекта за различные периоды времени. Другими словами, чтобы данная интеллектуальная система и настроенные в ней методики широко использовались на практике, прежде всего, надо обеспечить пополнение и регулярное обновление соответствующих баз знаний.

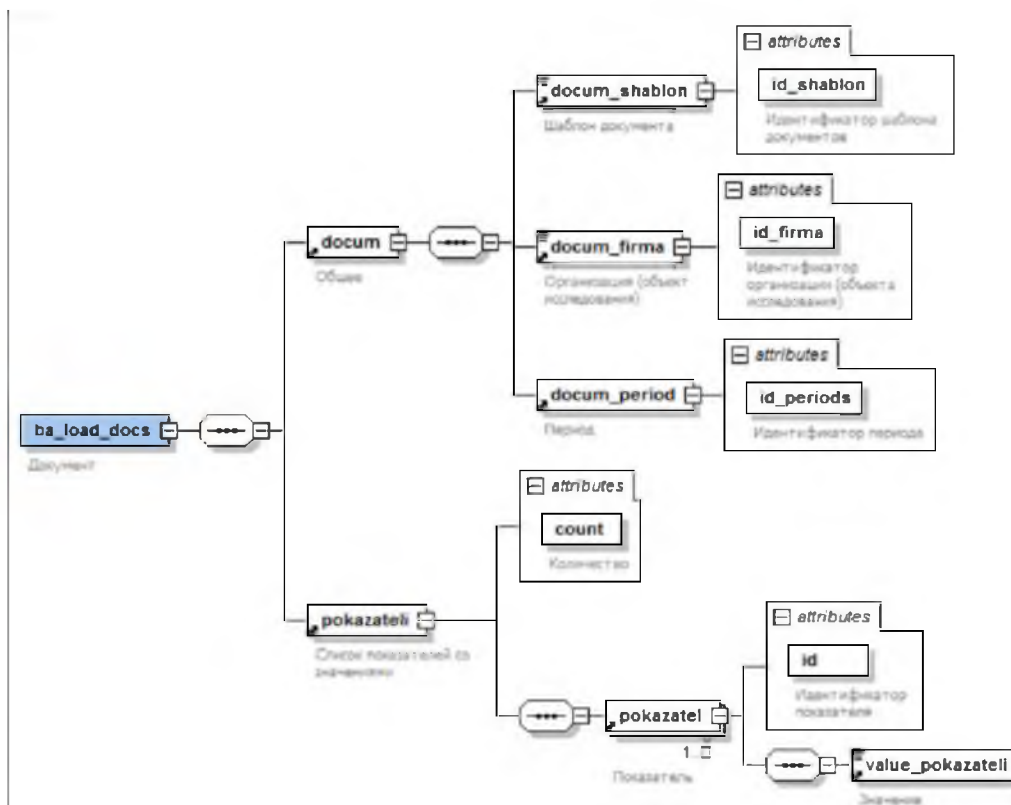


Рисунок 2 - Описание структуры XML файла – запроса к WEB-службе при вызове метода «Заполнение документа с исходными данными»

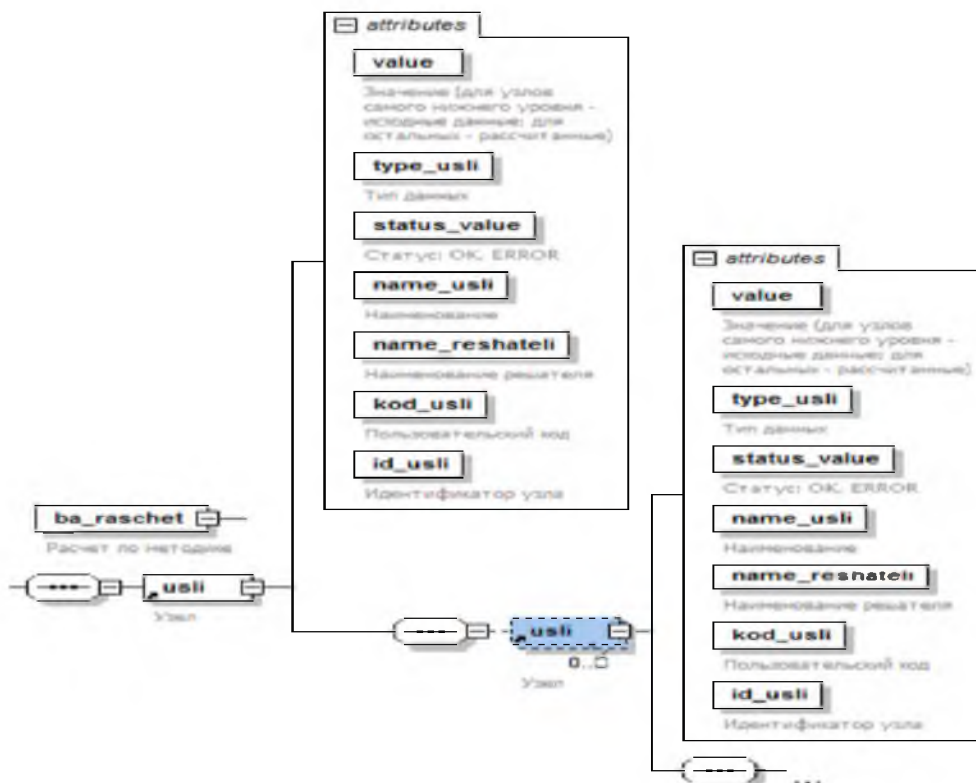


Рисунок 3 - Описание структуры XML файла – ответа WEB-службы при вызове метода «Расчет по методике»

Покажем технологию работы с системой «Бизнес Аналитик» на примере решения задачи оценки физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирного дома (МКД) [5] (см. рис. 4).

При разработке модели оценки использовались методические рекомендации по оценке эффективности работы организаций, управляющих многоквартирными домами, комитета по жилищно-коммунальному хозяйству г. Саратова от 19.08.2008 [6], данные анкетирования экспертов (жильцов многоквартирных домов и специалистов в сфере ЖКХ).

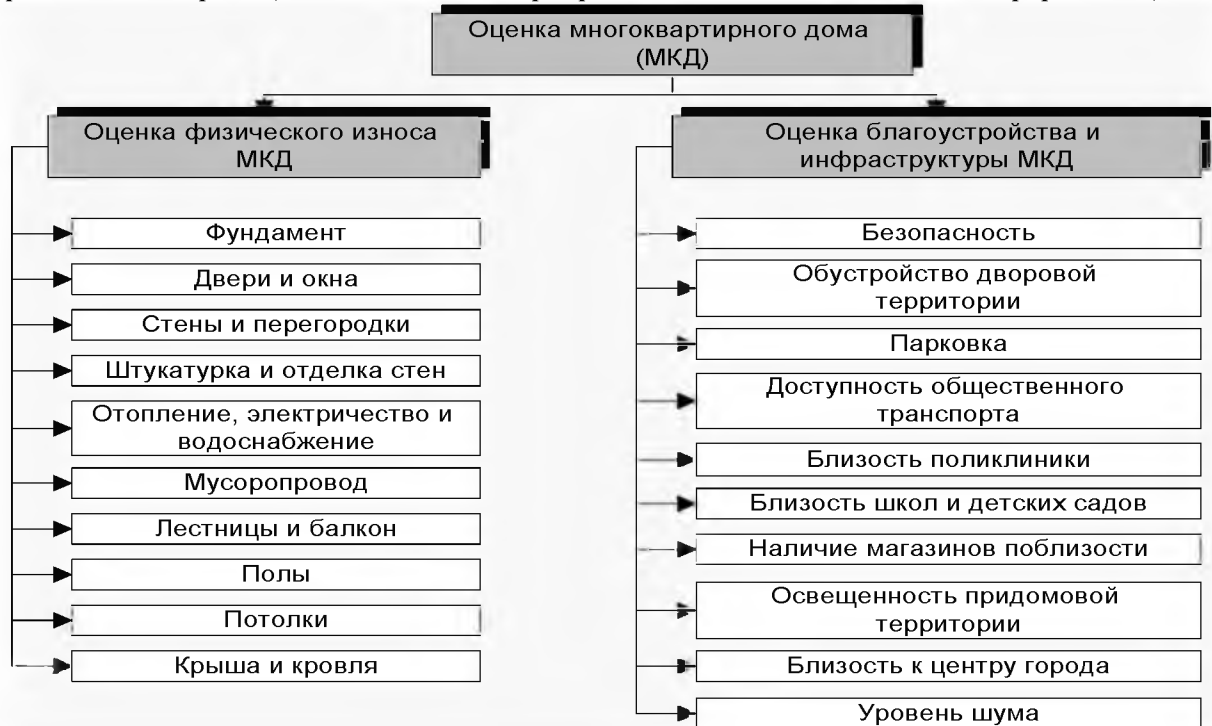


Рис. 4 Модель оценки физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирных домов, выполненная в виде дерева показателей

В качестве решателей в промежуточных узлах дерева была выбрана нечеткая экспертная система, поскольку она наиболее близка и понятна для восприятия человеку: решение задачи основывается на последовательном использовании построенных правил. Нечеткость была использована с целью учета субъективности экспертов, а также различий в их мнениях.

Фрагменты таблиц с описанием лингвистических переменных и нечетких правил представлены на рис. 5-6.

При запуске мобильного приложения «Бизнес Аналитик» открывается экран с главным меню, на котором помимо прочего приведены статистические данные о текущей информационной базе: количество объектов оценки и периодов, количество шаблонов документов для заполнения и самих документов, а также количество методик и запросов на расчет по ним.

При выборе каждого пункта меню происходит переход на соответствующий экран. Так при выборе пункта меню «Объекты» произойдет переход к экрану (см. рис. 7), на котором можно выполнить редактирование одноименного справочника. Заполнение документа-анкеты жильца показано на рис. 8.

Физическое состояние МКД				Инфраструктура и благоустройство МКД			
Физическое значение	НЕУДОВЛ.	УДОВЛ.	ХОРОШЕЕ	Физическое значение	НЕУДОВЛ.	УДОВЛ.	ХОРОШО
0	1,0			0	1,0		
1	0,9	0,1		1	1,0		
2	0,8	0,2		2	1,0		
3	0,4	0,5		3	0,4	0,7	
4	0,1	0,9		4	0,2	0,9	
5		1,0		5		1,0	
6		0,9	0,1	6		0,9	0,1
7		0,6	0,5	7		0,7	0,3
8		0,1	0,9	8		0,1	0,9
9			1,0	9			1,0
10			1,0	10			1,0

Рис. 5 Фрагмент описания выходных лингвистических переменных «Оценка физического состояния МКД» и «Оценка инфраструктуры и благоустройства МКД»

ИЛИ	Фундамент = НЕУДОВЛ.		Физическое состояние МКД = НЕУДОВЛ.
	Двери и окна = НЕУДОВЛ.		
	Стены и перегородки = НЕУДОВЛ.		
	Штукатурка и отделка стен = НЕУДОВЛ.		
	Отопление, электричество, водоснабжение = НЕУДОВЛ.		
	Лестницы и балконы = НЕУДОВЛ.		
	Полы = НЕУДОВЛ.		
	Потолки = НЕУДОВЛ.		
Крыша и кровля = НЕУДОВЛ.			
ИЛИ	И	Фундамент = ХОРОШЕЕ	Физическое состояние МКД = УДОВЛ.
		Стены и перегородки = ХОРОШЕЕ	
	И	Фундамент = ХОРОШЕЕ	
		Полы = ХОРОШЕЕ	
	И	Фундамент = ХОРОШЕЕ	
		Лестницы и балконы = ХОРОШЕЕ	
	И	Фундамент = ХОРОШЕЕ	
		Крыша и кровля = ХОРОШЕЕ	
	И	Полы = ХОРОШЕЕ	
		Стены и перегородки = ХОРОШЕЕ	
	И	Лестницы и балконы = ХОРОШЕЕ	
		Стены и перегородки = ХОРОШЕЕ	
И	Крыша и кровля = ХОРОШЕЕ		
	Стены и перегородки = ХОРОШЕЕ		
И	Крыша и кровля = ХОРОШЕЕ		
	Полы = ХОРОШЕЕ		
И	Лестницы и балконы = ХОРОШЕЕ		
	Полы = ХОРОШЕЕ		
И	Крыша и кровля = ХОРОШЕЕ		
	Лестницы и балконы = ХОРОШЕЕ		
И	Фундамент = не НЕУДОВЛ.		Физическое состояние МКД = УДОВЛ.
	Двери и окна = не НЕУДОВЛ.		
	Стены и перегородки = не НЕУДОВЛ.		
	Штукатурка и отделка стен = не НЕУДОВЛ.		
	Отопление электричество и водоснабжение = не НЕУДОВЛ.		
	Лестницы и балконы = не НЕУДОВЛ.		
	Полы = не НЕУДОВЛ.		
	Потолки = не НЕУДОВЛ.		
Крыша и кровля = не НЕУДОВЛ.			

Рис. 6. Фрагмент нечетких правил для решения задачи оценки физического состояния МКД

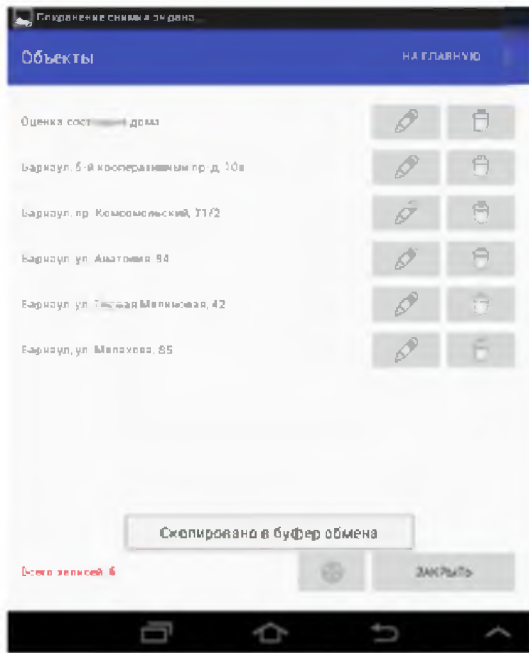


Рис. 7 Список объектов оценки

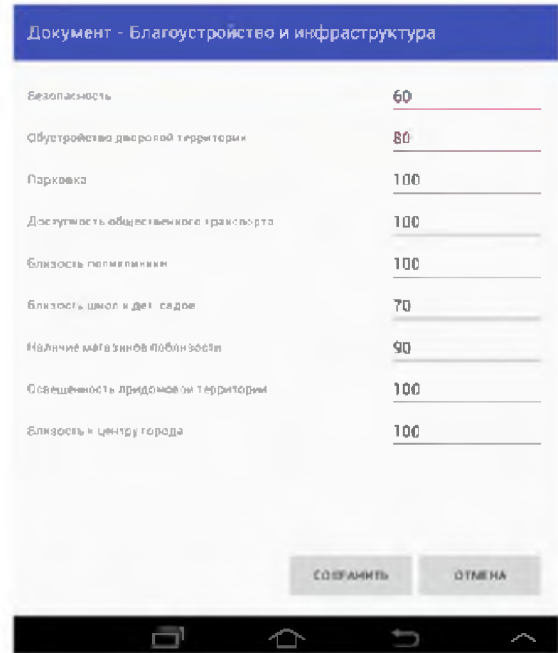


Рис. 8 – Редактирование документа

На основе оценок, занесенных в систему, можно построить карту города с указанием наиболее и наименее пригодных для жизни многоквартирных домов. Подобная информация может быть интересна обычным гражданам, желающим приобрести квартиру (снять квартиру в аренду) в том или ином доме, районе города, а также управляющим компаниям, администрации города с целью выявления и дальнейшего решения наиболее актуальных проблем в сфере ЖКХ.

Схема взаимодействия составных компонентов системы «Бизнес Аналитик» между собой и с пользователями представлена на рис. 9. Результаты расчета по методике на основе тестовых данных представлены на рис. 10.



Рис. 9 Схема взаимодействия составных компонентов «Бизнес Аналитик» между собой и с пользователями

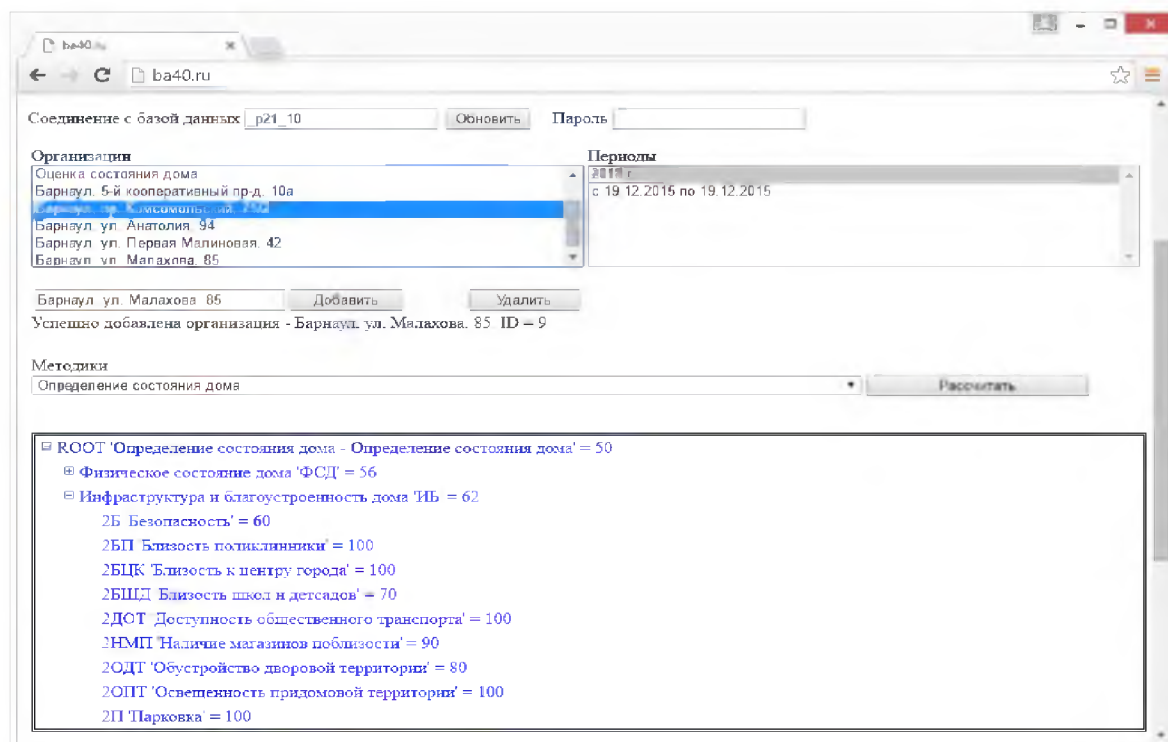


Рис. 10 – WEB-интерфейс системы «Бизнес Аналитик» (на примере решения задачи оценки физического износа, благоустройства и инфраструктуры многоквартирных домов)

С целью интеграции WEB-серверной части «Бизнес Аналитика» с мобильным приложением были добавлены дополнительные WEB-сервисы: регистрация нового пользователя и нового мобильного устройства, получение статистических данных об информационной базе, получение списка доступных подключений, заполнение и получение образа документа (для данного устройства), отправка запроса на выполнение расчета по методике (возвращает номер запроса), получение статуса запроса на выполнение расчета по методике (возвращает процент готовности).

В перспективе планируется развитие мобильных сервисов «Бизнес Аналитик», апробация их на новых задачах, расширение баз знаний.

### Список литературы

1. Свиначев С. Рынок BI в мире и в России: ключевые тенденции // PC Week Review: Бизнес-аналитика, март 2014 [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=161473> - Загл. с экрана
2. Business Intelligence [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Business\\_Intelligence](http://ru.wikipedia.org/wiki/Business_Intelligence) - Загл. с экрана
3. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – СПб.: Пи-тер, 2000. – 384с.
4. Пятковский О.И. Интеллектуальные компоненты автоматизированных информационных систем управления предприятием: Монография / О.И. Пятковский. - Барнаул: изд-во АлтГТУ, 1999. - 351с.
5. Гунер М.В., Коростелева Н.Ю., Осадчий А.А. Информационно-аналитическая система подготовки смет расходов на содержание и текущий ремонт общего имущества многоквартирного дома с блоком оценки физического состояния и благоустройства МКД // Научно-образовательный журнал АлтГТУ "Горизонты образования" № 18 (2016 год); по материалам XIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и



**Известия КГТУ им. И Раззакова 43/2017**

---

молодых ученых "Наука и молодежь-2016", секция "Информационные системы". Режим доступа: <http://edu.secna.ru/publication/5/release/132/attachment/37/>

6. Методические рекомендации по оценке эффективности работы организаций, управляющих многоквартирными домами, комитета по жилищно-коммунальному хозяйству г. Саратова от 19.08.2008. Режим доступа: <http://saratov.regnews.org/doc/sw/ej.htm>