

*РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И  
МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИАЛЬНО – РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ  
СТРОИТЕЛЬНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ*

**М.В. ЯНАЕВА, А.В. КОЛОМБЕТ**

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;  
электронная почта: yanaevam@mail.ru*

В статье рассмотрена структура и основные возможности информационной системы управления и мониторинга территориально – распределенными строительными комплексами. Актуальность разработки подобной системы обусловлена необходимостью качественного управления с учетом факторов надежности в задачах управления эффективностью функционирования территориально – распределенных строительных комплексов. Спроектированная система позволяет: анализировать динамику продаж жилого/нежилого жилья; анализировать готовность этапов строительства и проектирования; спрогнозировать затраты на строительство методом прямой калькуляции; рассчитать количество отходов производства и потребления; анализировать возможность проведения экологического контроля строительного объекта на период строительства; поддерживать систему документооборота; вести учет отходов с указанием места образования; составлять прогнозы на будущее по количеству выбросов загрязняющих веществ.

**Ключевые слова:** территориально – распределенный строительный комплекс, динамика продаж, методы прогнозирования, эффективность функционирования, этапы строительства, экологический контроль.

Большинство ведущих строительных компаний и организаций используют компьютерные технологии в качестве комплексного решения для автоматизации основных бизнес процессов (строительство, планирование, использование площадей, реализация площадей и т.д.) и поддерживающих процессов (бухгалтерский учет, финансовое планирование, учет кадров, учет контрактов и прочие). Чтобы преуспеть в сложных условиях, с которыми сталкивается индустрия строительства, необходимо научиться работать экономно и рационально. В таком случае наименее благоприятные условия будут представлять меньшую угрозу, а благоприятная ситуация принесет максимальные выгоды.

Данная статья посвящена рассмотрению информационной системы, которая на основе использования теоретико – информационных методов прогнозирования, позволяет оценить объём строительства материального

производства и непроизводственной сферы, определить потребности в строительных материалах, оборудовании, рабочей силе, определить процент готовности строительного объекта, спрогнозировать экологическую обстановку строительной площадки. Информационная система позволит повысить качество управления объектами предприятия, организует быстрый и качественный обмен информацией. Сократит экономические риски предприятия, связанные с проблемами управления и хранения и обработки информации за счет автоматизации данных процессов. Структурная схема информационной системы представлена на рисунке 1. Подсистема включает в себя следующие модули:

- Модуль формирования запросов.
- Модуль затрат на строительство содержит анализ данных о строящемся объекте.
- Модуль динамики продаж.
- Модуль этапов проектирования.
- Модуль прогнозирования позволяет оценить состояние экологической обстановки объекта.
- Модуль расчетов по отходам производства и потребления.
- Модуль формирования отчетов.
- Модуль учета веществ, выбрасываемых в атмосферу.

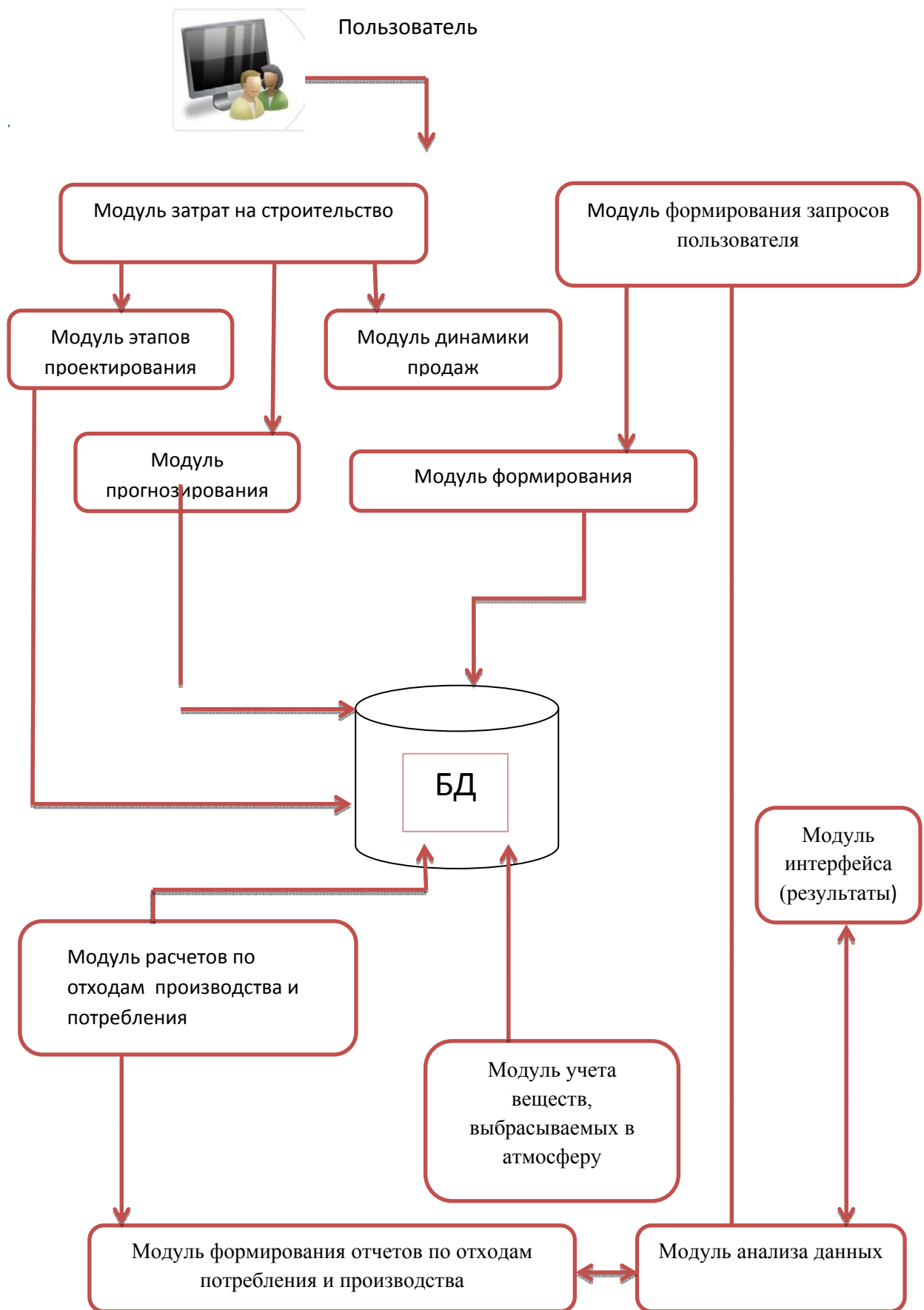


Рисунок 1 – Структурная схема информационной системы

На основе описанных данных реализована схема базы данных, представленная на рисунке 2.

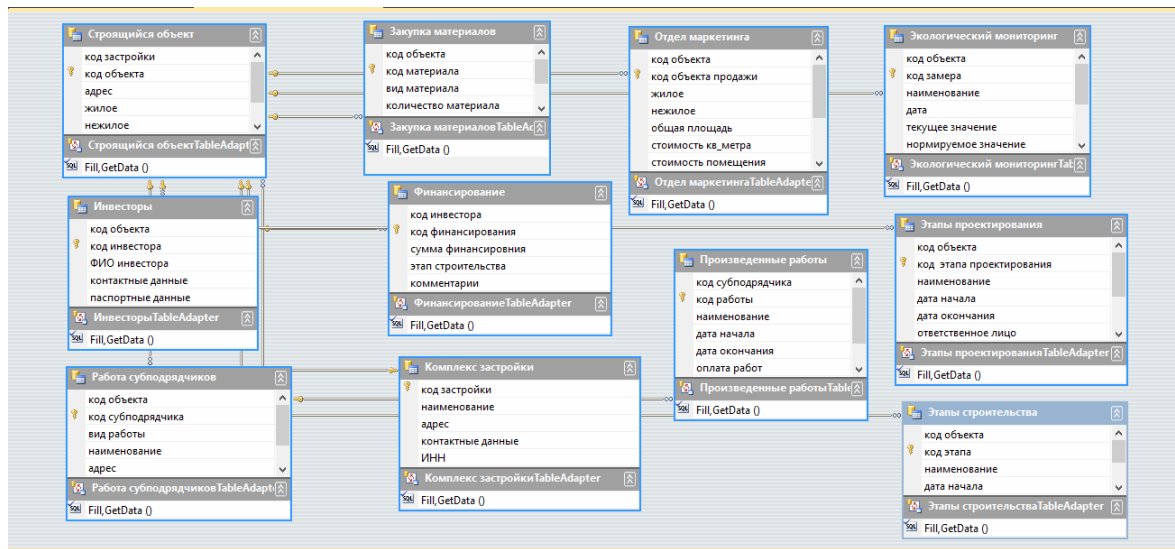


Рисунок 2 – ER – диаграмма базы данных

В системе реализованы полномасштабные возможности работы с базой данных (рисунок 3).

Код этапа	Код объекта	Наименование	Дата начала	Дата окончания	Ответственное лицо	Комментарии
28	1	передача жилья	15.08.2016	20.08.2016	Носков В.А.	-
29	1	ввод в эксплуатацию	20.08.2016	20.08.2016	Мерзкин А.В.	-
30	2	рытье котлована	15.01.2014	15.02.2014	Пирогов А.В.	-
31	2	устройство фундамента	17.04.2014	17.05.2014	Пирогов К.О.	-
1	1	рытье котлована	15.01.2014	15.02.2014	Пирогов А.В.	-
2	1	устройство щелевого основания	16.02.2014	16.04.2014	Погорелов А.М.	-
3	1	устройство фундамента	17.04.2014	17.05.2014	Пирогов К.О.	-
4	1	возведение стен и перегородок (ар...	18.05.2014	18.07.2014	Мороз Г.А.	-
5	1	возведение стен и перегородок (бл...	18.07.2014	18.09.2014	Кислушин П.Р.	-
6	1	устройство плит перекрытия (арми...	19.09.2014	19.11.2014	Молчанов К.А.	-
7	1	устройство плит перекрытия (бетон...	20.11.2014	20.01.2015	Пирогов А.В.	-
8	1	устройство внутренних стен и пере...	21.01.2015	25.03.2015	Пирогов К.О.	-
9	1	устройство льотовых шпалт и мошан...	26.03.2015	26.04.2015	Толмачев В.О.	-
10	1	устройство кровли	27.04.2015	11.05.2015	Жарков П.Г.	-
11	1	монтаж внутренних инженерных се...	12.05.2015	12.10.2015	Царев В.А.	-
12	1	монтаж внутренних инженерных се...	13.10.2015	13.12.2015	Михайлов Е.А.	-
13	1	монтаж внутренних инженерных се...	14.12.2015	14.02.2016	Дроздов П.А.	-
14	1	монтаж внутренних инженерных се...	15.02.2016	15.04.2016	Ракушкин В.О.	-
15	1	монтаж внутренних инженерных се...	15.04.2016	29.04.2016	Мельников К.А.	-
16	1	монтаж внутренних инженерных се...	29.04.2016	10.05.2016	Молодцов Д.В.	-
17	1	монтаж внутренних инженерных се...	10.05.2016	24.05.2016	Мороз Г.А.	-
18	1	монтаж внутренних инженерных се...	10.05.2016	24.05.2016	Мороз Г.А.	-
19	1	наружные инженерные сети (водоп...	24.05.2016	24.07.2016	Михайлов Е.А.	-
20	1	наружные инженерные сети (канал...	24.05.2016	24.07.2016	Пирогов К.О.	-
21	1	наружные инженерные сети (теплот...	24.05.2016	24.07.2016	Пирогов К.О.	-
22	1	наружные инженерные сети (сети D...	24.05.2016	24.07.2016	Пирогов А.В.	-

Рисунок 3 – Диалоговое окно работы с БД «Комплекс застройки»

В меню «Работа с базой» отображаются полный перечень доступных пользователю категорий данных (рисунок 4)

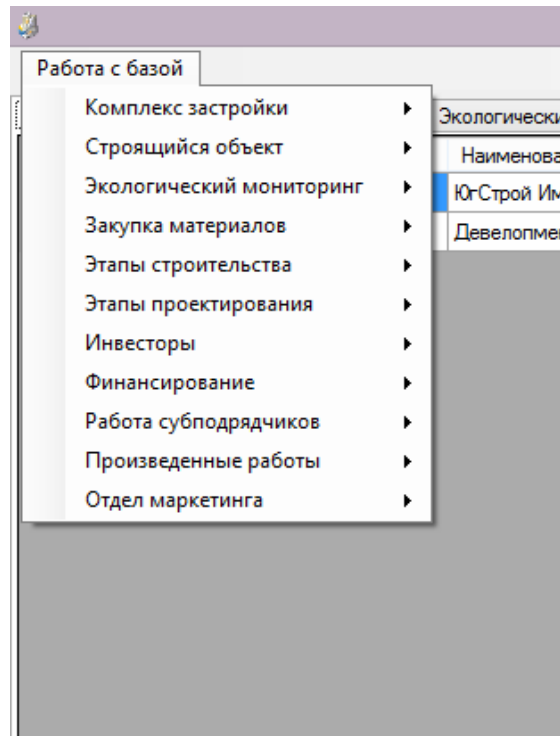


Рисунок 4 – Таблицы БД «Комплекс застройки»

Раздел информационной системы «Затраты на строительство» позволяет проанализировать динамику продаж, выполнить анализ этапов строительства, этапов проектирования, произведенных работ, осуществить прогнозирование затрат на строительство и экологической обстановки (рисунок 5).

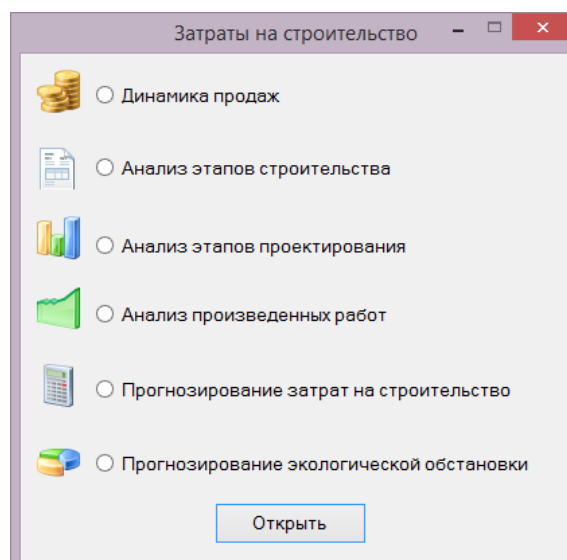


Рисунок 5 – Диалоговое окно «Затраты на строительство»

В пункте «Динамика продаж» анализируется количество проданного жилого/нежилого жилья, на основании данных таблицы «Отдел маркетинга», в которой вносятся данные о продажах (рисунок 6).

На графиках изображается количество проданного жилья за конкретный период времени. На круговой диаграмме указывается процентное соотношение проданного жилого/нежилого жилья от общего количества. На основании полученных данных можно сделать вывод об общем количестве жилых/нежилых помещений, количестве проданного жилья за определенный период времени, доходе от продаж жилого/нежилого жилья.

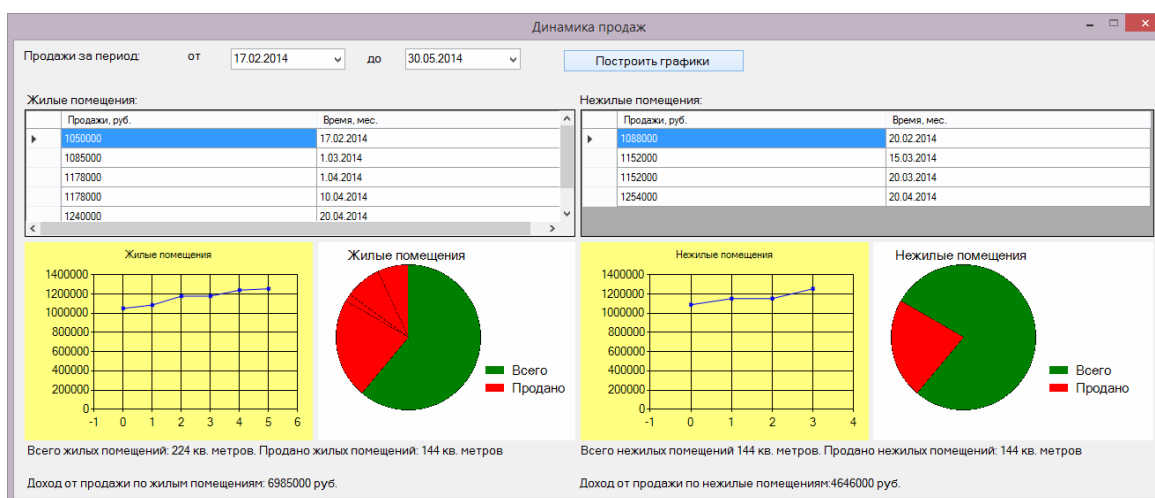


Рисунок 6 – Диалоговое окно «Динамика продаж»

Пункт «Анализ этапов строительства» характеризует готовность строительного объекта на определенный момент времени. Для это нужно указать объект и временной интервал (рисунок 7). По аналогии рассчитываются пункты «Анализ этапов проектирования» (рисунок 8), «Анализ произведенных работ» (рисунок 9).

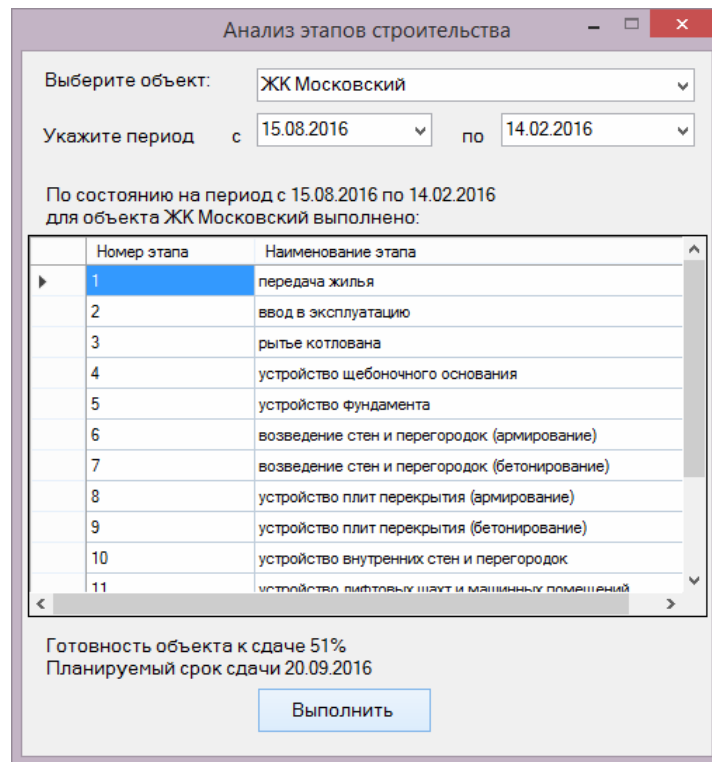


Рисунок 7 – Диалоговое окно «Анализ этапов строительства»

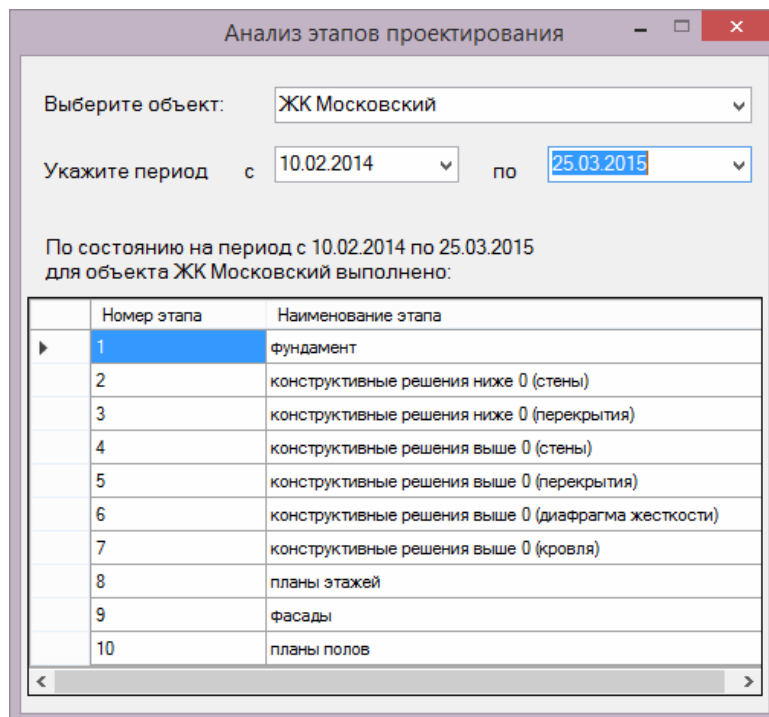


Рисунок 8 – Диалоговое окно «Анализ этапов проектирования»

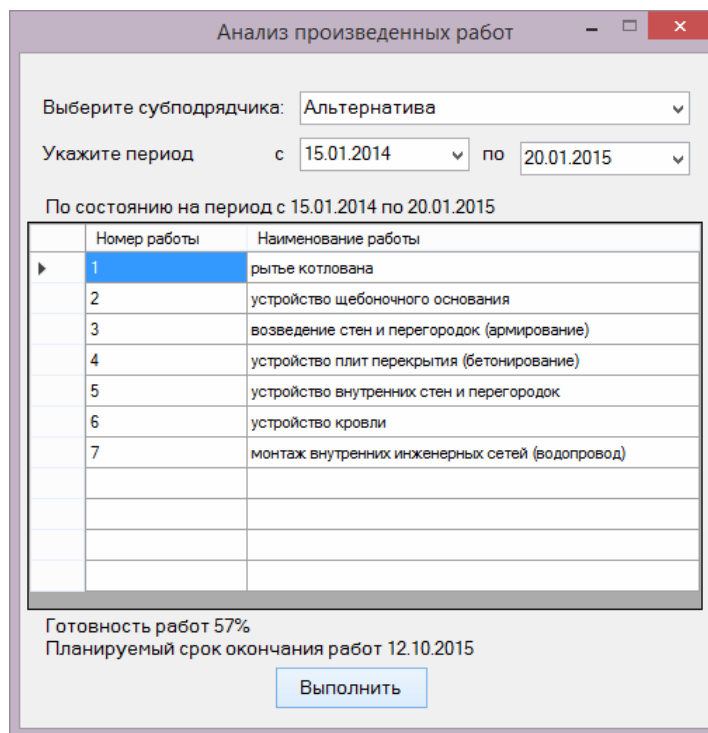


Рисунок 9 – Диалоговое окно «Анализ произведенных работ»

В пункте «Прогнозирование затрат на строительство» анализируются затраты материалов методом прямой калькуляции (рисунке 10).

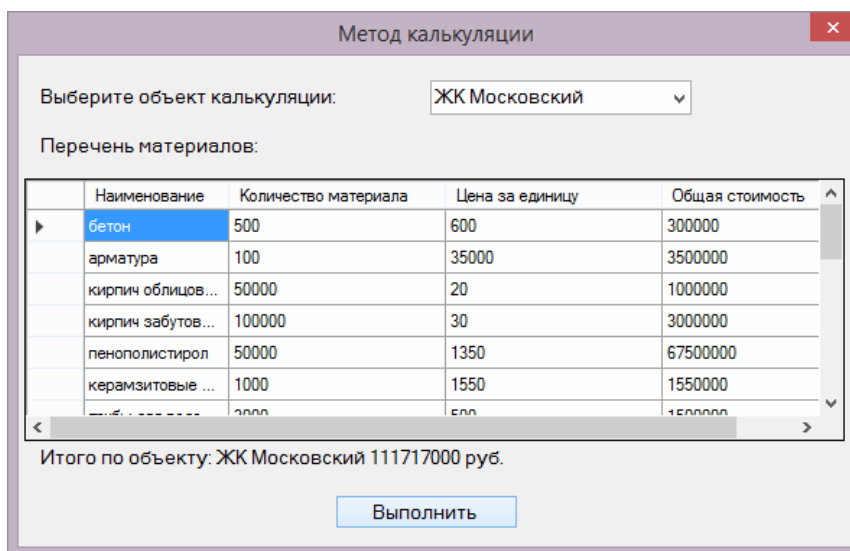


Рисунок 10 – Диалоговое окно «Метод калькуляции»

При выборе пункта «Прогнозирование» пользователь имеет возможность на основе имеющихся данных в БД спрогнозировать количество выбрасываемого вещества на определенный период. На рисунке 11 представлен прогноз вещества «железа оксид». При прогнозировании использован метод <http://ntk.kubstu.ru/file/601>



Лагранжа, приведенный справа и первая интерполяционная формула Ньютона, график которой приведен слева.

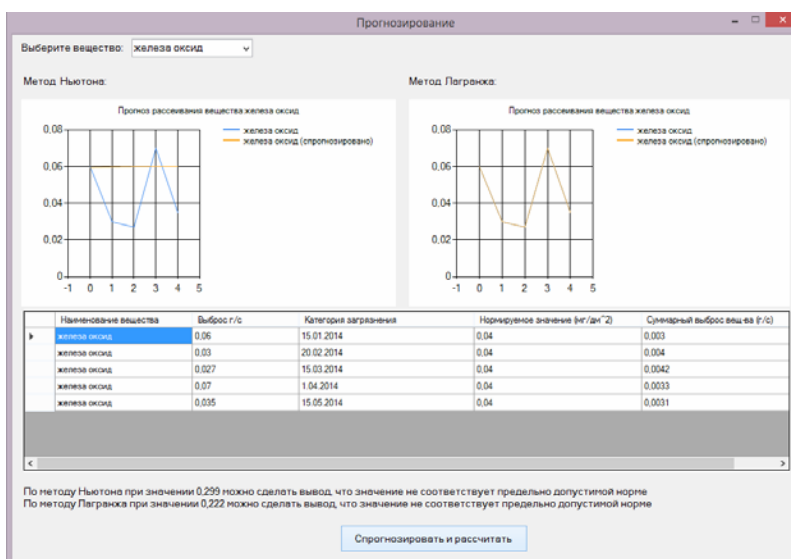


Рисунок 11 – Прогнозирование экологической обстановки

Раздел «Прогнозирование» предоставляет пользователю следующие возможности (рисунок 12):

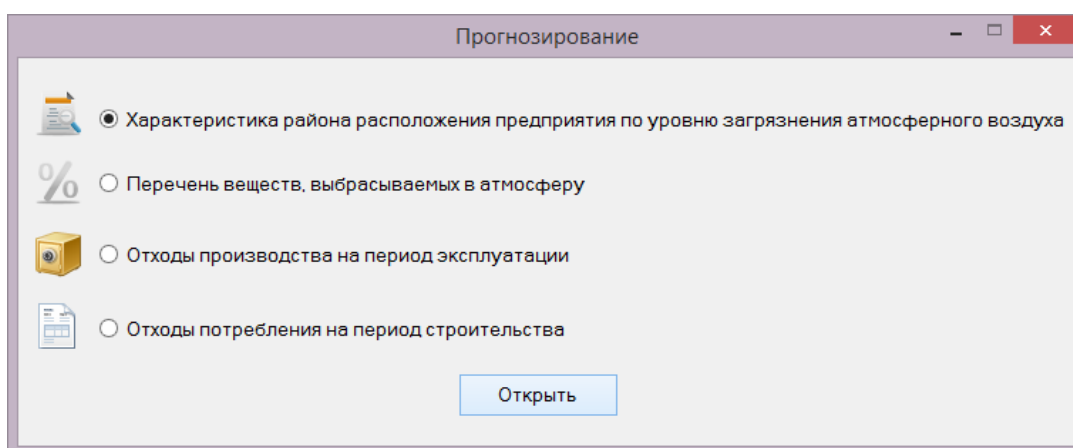


Рисунок 12 – Окно «Прогнозирование»

В пункте «Характеристика района расположения предприятия по уровню загрязнения атмосферного воздуха» отражаются вещества, оказывающие негативное воздействие на атмосферу (рисунок 13).

Характеристика района расположения предприятия

Вещества, загрязняющие атмосферу:

	Наименование	Дата	Суммарный выброс м/год (мг/дм <sup>2</sup> )	Нормируе
▶	железа оксид	15.01.2014	0,06	0,04
	марганец	11.01.2014	0,006	0,01
	азота диоксид	15.02.2014	0,22	0,2
	азота оксид	20.02.2014	0,4	0,03
	сажа	1.03.2014	0,03	0,15
	сера диоксид	14.03.2014	0,02	0,5
	углерод оксид	12.03.2014	0,3	5
	пыль неорганич...	24.03.2014	0,27	0,3
	железа оксид	20.02.2014	0,03	0,04
	железа оксид	15.03.2014	0,027	0,04

Рисунок 13 – Диалоговое окно «Характеристики района»

В пункте «Перечень веществ, выбрасываемых в атмосферу» анализируется суммарный выброс м/год, суммарный выброс вещества г/с и нормируемое значение, что позволит оценить экологическую обстановку (рисунок 13).

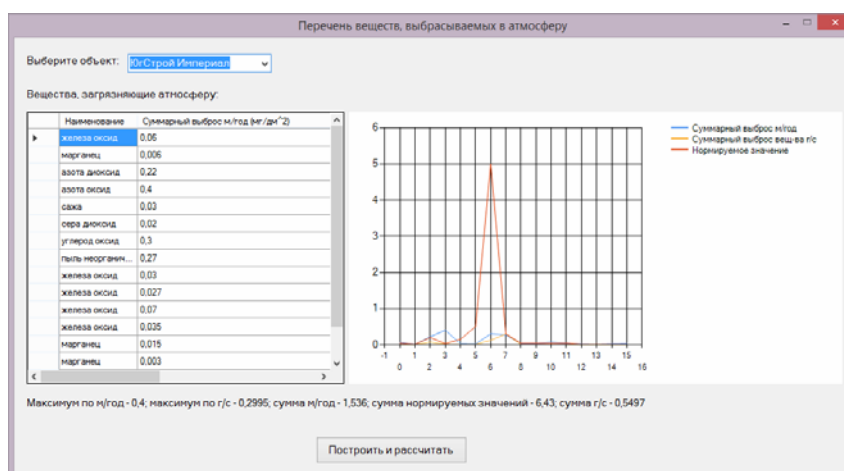


Рисунок 13 – Диалоговое окно «Перечень веществ, выбрасываемых в атмосферу»

При помощи пунктов «Отходы производства на период эксплуатации» (рисунок 14) и «Отходы потребления на период строительства» (рисунок 15) пользователь может рассчитать влияние каждого вещества на атмосферу и платы по данным отходам.

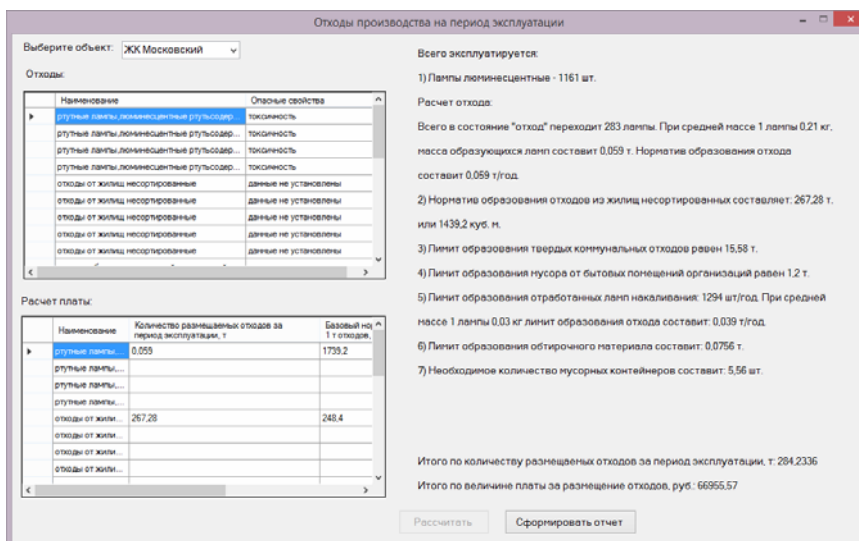


Рисунок 14 – Диалоговое окно «Отходы производства на период эксплуатации»

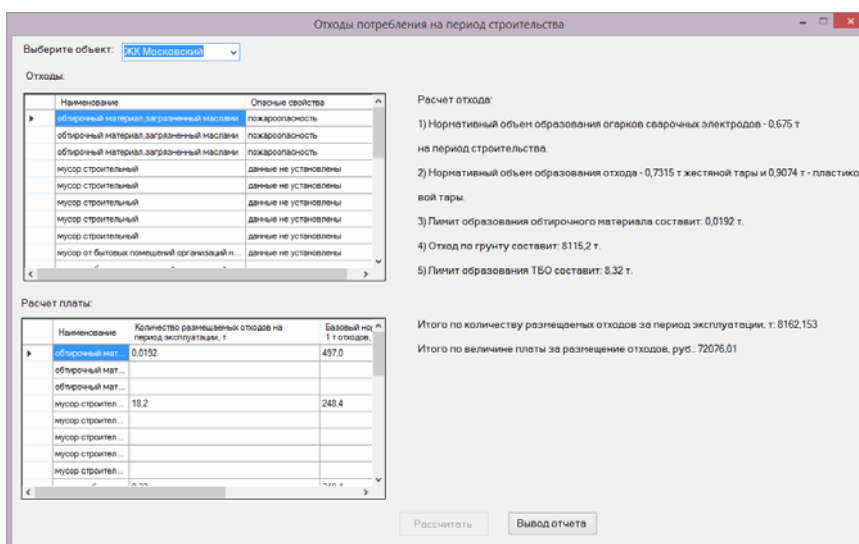


Рисунок 15 – Диалоговое окно «Отходы потребления на период строительства»

Итогом проведенной разработки является информационная система, которая позволяет анализировать динамику продаж жилого/нежилого жилья; анализировать готовность этапов строительства и проектирования; прогнозировать затраты на строительство методом прямой калькуляции; рассчитывать количество отходов производства и потребления; анализировать возможность проведения экологического контроля строительного объекта на период строительства; поддерживать систему документооборота; вести учет отходов с указанием места образования; составлять прогнозы на будущее по количеству выбросов загрязняющих веществ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цыгикало Т.И., Янаева М.В., Цыгикало Д.В., Руденко М.В., Автоматизация процесса управления экологическим мониторингом строительной площадки // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар КубГАУ , 2012 . - №77. – шифр Информрегистра: 0421200012\0222. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/70.pdf>.
2. Янаева М.В., Мурлин А.Г., Мурлина В.А., Системы экологического мониторинга в строительных организациях // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар КубГАУ , 2012 . - №84. – шифр Информрегистра: 0420900012. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/35.pdf>
3. Янаева М.В., Мурлин А.Г., Мурлина В.А., Методы прогнозирования в информационной системе экологического мониторинга // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар КубГАУ , 2012 . - №84. – шифр Информрегистра: 0421200012\0222. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/34.pdf>
4. Янаева М.В., Мурлин А.Г., Мурлина В.А., Управление эффективностью пространственно распределённых промышленных предприятий // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар КубГАУ , 2014 . - №102(08). – шифр Информрегистра: 0421200012\0222. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/65.pdf>
5. Голенищев Э.П., Клименко И.В. Информационное обеспечение систем управления. – Ростов - на - Дону: Феникс, 2010 г. – 315 с.
6. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2003. – 480с.
7. Вендров А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2013.
8. Александр Волоха. Microsoft SQL Server 2005. Новые возможности. - СПб: Питер, 2014.– 304 с.

## REFERENCES

1. Tsygikalo T.I., Yanaeva M.V., Tsygikalo D.V., Rudenko M.V. Automation process control environmental monitoring of the construction site // Scientific journal KubGAU [electronic resource]. - Krasnodar Kuban State Agrarian University, 2012. - №77. - Informregistr code: 0421200012 \ 0222. Access: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/70.pdf>.
2. Yanaeva M.V., Murlin A.G., Murlina V.A., Environmental monitoring systems in construction companies // Scientific journal KubGAU [electronic resource]. - Krasnodar Kuban State Agrarian University, 2012. - №84. - Informregistr code: 0420900012. Access: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/35.pdf>
3. Yanaeva M.V., Murlin A.G., Murlina V.A., Forecasting methods in the information system of ecological monitoring // Scientific journal KubGAU [electronic resource]. - Krasnodar Kuban State Agrarian University, 2012. - №84. - Informregistr code: 0421200012 \ 0222. Access: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/34.pdf>
4. Yanaeva M.V., Murlin A.G., Murlina V.A., Performance Management spatially distributed industrial enterprises // Scientific journal KubGAU [electronic resource]. - Krasnodar Kuban State Agrarian University, 2014. - №102 (08). - Informregistr code: 0421200012 \ 0222. Access: <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/65.pdf>
5. Golenishtchev E.P., Klimenko I.V. Information support of management systems. - Rostov - on - Don: Phoenix, 2010 - 315 p.
6. Orlov S.A. Software development technology. - SPb .: Peter, 2003. - 480s.
7. Vendrikh AM CASE-technologies. Modern methods and means for designing information systems. - M .: Finance and Statistics, 2013.
8. Alexander Volokh. Microsoft SQL Server 2005. New features. - St. Petersburg: Peter, 2014.- 304 p.

*DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT AND  
MONITORING TERRITORIAL - DISTRIBUTION BUILDING COMPLEX*

**M.V. YANAEVA, A.V. KOLOMBET**

*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072  
e-mail: yanaevam@mail.ru*

The article examines the structure and main features of the management information system and monitoring of geographically - distributed building complexes. The urgency of developing such a system due to the need of good governance taking into account the factors of reliability problems in performance management of geographically - distributed building complexes. The designed system allows you to: analyze the dynamics of sales of residential / non-residential property; analyze the stages of construction and design; forecast construction costs by direct calculation; calculate the amount of waste production and consumption; to analyze the possibility of environmental control at the construction site during the construction period; support workflow; to keep records of waste, indicating the place of education; make forecasts for the future on the number of emissions.

**Key words:** geographically - distributed building complex, dynamic sales forecasting methods, performance, the stages of construction, environmental control.