

УДК 681.31(031)

UDC 681.31(031)

**УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ  
ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЁННЫХ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ<sup>1</sup>**

**PERFORMANCE MANAGEMENT OF  
SPATIALLY DISTRIBUTED INDUSTRIAL  
COMPANIES**

Видовский Леонид Адольфович  
д.т.н., профессор

Vidovsky Leonid Adolfovich  
Dr.Sci.Tech., professor

Янаева Марина Викторовна  
к.т.н., доцент

Yanaeva Marina Viktorovna  
Cand.Tech.Sci, associate professor

Мурлин Алексей Георгиевич  
к.т.н., доцент

Murlin Aleksey Georgyevich  
Cand.Tech.Sci, associate professor

Мурлина Владислава Анатольевна  
к.т.н., доцент  
*Кубанский государственный технологический  
университет, г. Краснодар, Россия*

Murlina Vladislava Anatolyevna  
Cand.Tech.Sci, associate professor  
*Kuban State Technological University, Krasnodar,  
Russia*

Статья посвящена исследованию возможности управление эффективностью пространственно-распределённых промышленных предприятий. В рамках выполнения исследования планируется разработать методологию управления территориально – распределенными комплексами на основе использования хранилищ баз данных с применением методов аналитической обработки данных, методов прогнозирования, методов анализа данных в системах поддержки принятия решений, а также методов многомерной обработки информации

The article investigates the possibility of management efficiency of distributed enterprises. As part of the study will develop a methodology for managing geographically - distributed complexes through the use of database stores using the methods of analytical data processing, forecasting techniques, methods of data analysis in decision support systems, as well as methods of multivariate data processing

Ключевые слова: ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ЗАСТРОЙКИ, ТЕРРИТОРИАЛЬНО – РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Keywords: INFORMATION SYSTEM, GENERAL DEVELOPMENT PLAN, TERRITORIAL - DISTRIBUTED SYSTEMS

Основным направлением и целью деятельности строительных подразделений предприятия нефтегазодобывающего комплекса, является выполнение договорных обязательств по строительству и вводу: производственных мощностей, объектов жилья, социально-культурных объектов; выполнение комплексов специальных и монтажных работ, оказание бытовых, транспортных, ремонтно-строительных, и других услуг населению и предприятиям, оптовая и розничная торговля строительными

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 14-02-00344

материалами, изделиями и конструкциями. Одним из основных критериев эффективности работы подразделения, является не только качество выполняемых строительных работ, но и своевременность их выполнения. Большое количество строительных работ превышают отведенное время и выделенный бюджет. Одной из основных причин этого, недостаточно качественно проработанный генеральный план застройки участка. Именно поэтому применение информационных технологий при разработке генерального плана застройки строительного участка уделяется в настоящее время особое внимание, так как они позволяют повысить качество проектной документации, учесть все особенности участка застройки и региона выполнения строительных работ.

С увеличением в строительном подразделении документооборота, объема информации и необходимостью ее аккумулирования в общедоступном виде возникает необходимость создания единого информационного пространства организации. Сформировать такое пространство можно с помощью внедрения в организацию информационной системы. Информационная система - это отказ от бумажного документооборота, быстрый поиск нужной информации, финансовая отчетность в режиме реального времени и главное инструмент для принятия грамотных решений.

Одним из направлений автоматизации строительных подразделений является помощь при проектировании генеральных планов застройки осваиваемых участков и других строительных объектов. Подробные генеральные планы являются неотъемлемой частью любых строительных работ. При проектировании дорог и других конструкций на грунтовом или

ином основании только генеральный план позволит точно рассчитать все необходимые данные и осуществить проектирование на высоком уровне соответствия нормативам и требованиям. Готовый генплан участка должен содержать подробную информацию о планируемых работах, строительных объектах, транспортных сообщениях и инженерных сетях различного назначения. Профессиональная разработка генеральных планов представляет собой тщательный и очень ответственный процесс, так как именно от качества и точности готового генплана будет зависеть функциональность, надежность, а соответственно безопасность и долговечность построенных на данной местности объектов. Грамотная разработка генплана начинается с проведения изыскательных работ и обследования местности. При этом, как правило, только проектной документации бывает недостаточно и требуется проведение подробных исследований инженерно-технических условий местности и ее гидротехнических особенностей, чтобы проектирование генеральных планов учитывало все малейшие нюансы местности. Одним из способов решения указанных проблем является разработка комплексного подхода эффективного решения задач автоматизированного проектирования генеральных планов застройки. В информационной системе реализуется возможность проектирования генеральных планов застройки и работы с ГИС системами. Структурная схема информационной системы, отражающая взаимосвязь работы ее подсистем, представлена на рисунке 1.

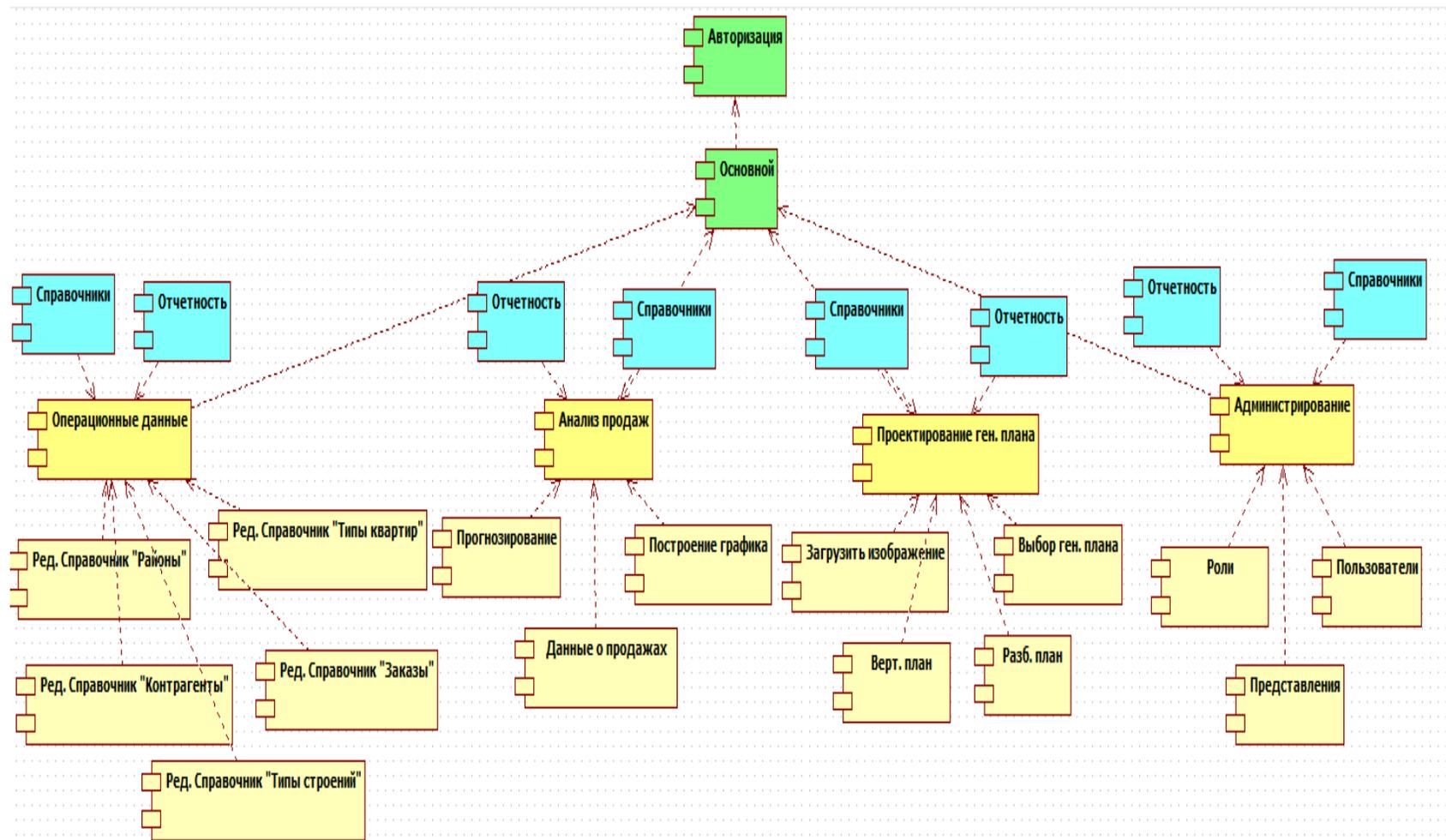


Рисунок 1 – Структурная схема информационной системы

База данных строительной организации для проектирования планов генеральной застройки разработана на базе СУБД PostgreSQL. База данных состоит из таблиц: заказы, заказчики, генеральные планы застройки, пользователи, роли, история изменения заказов, координаты строительных объектов, строительные объекты, районы, типы строений и др. Информационная модель системы и спроектированные структуры таблиц базы данных с учетом процесса обработки данных позволяют построить схемы взаимосвязи полей таблиц системы (рисунок 2).

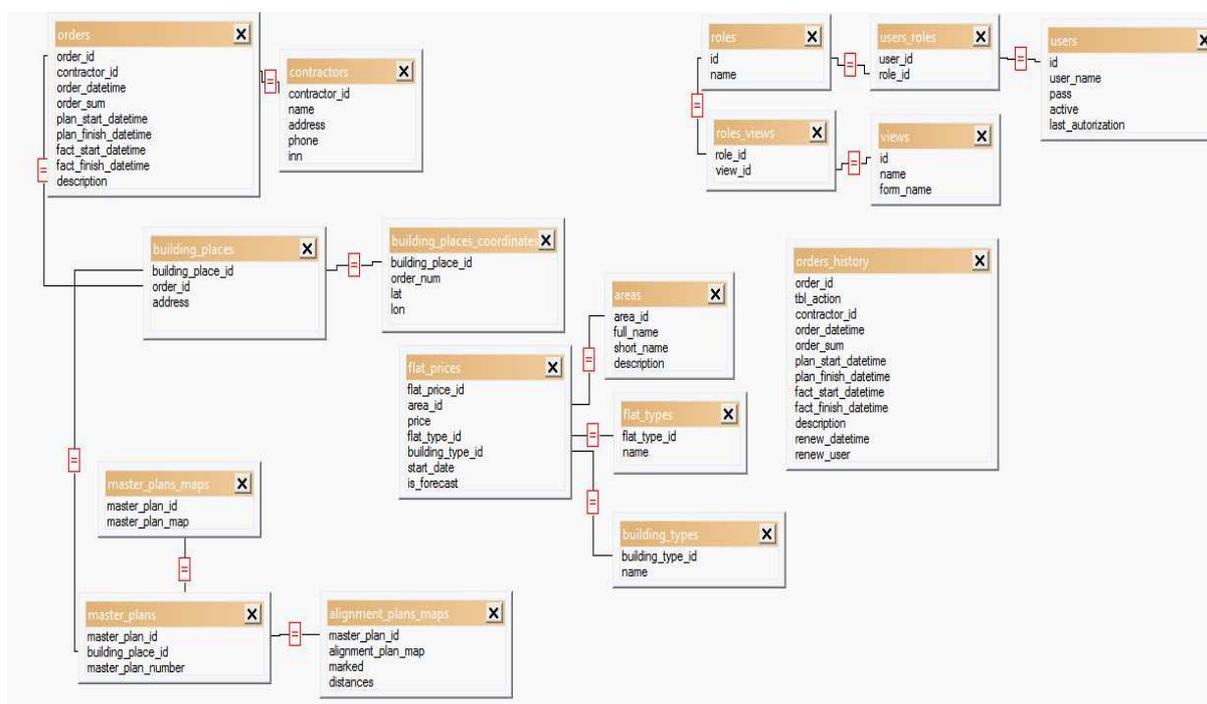


Рисунок 2 – Структура БД

Работа системы с выбранным генеральным планом привязана к изображению карта местности (рисунок 3).

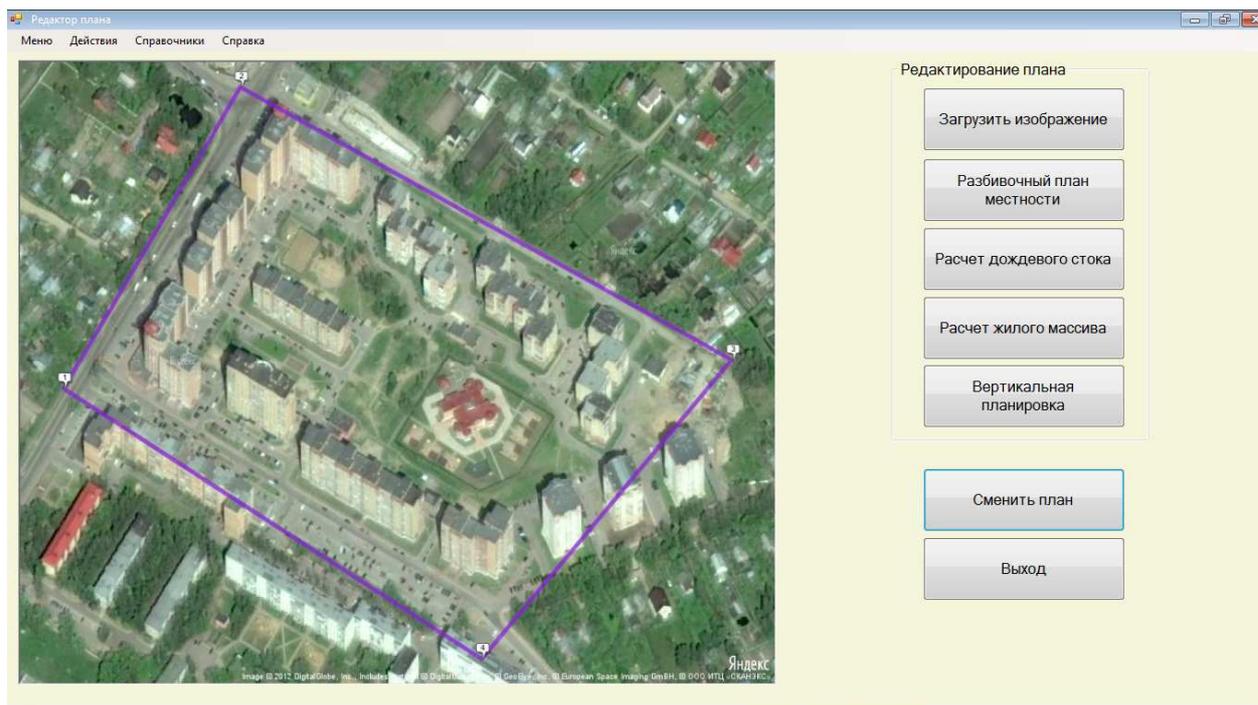


Рисунок 3 – Окно генерального плана.

Загрузка изображения местности происходит по координатам, которые хранятся в базе. Существует несколько режимов просмотра карты: схема, спутник и гибрид (рисунок 4).

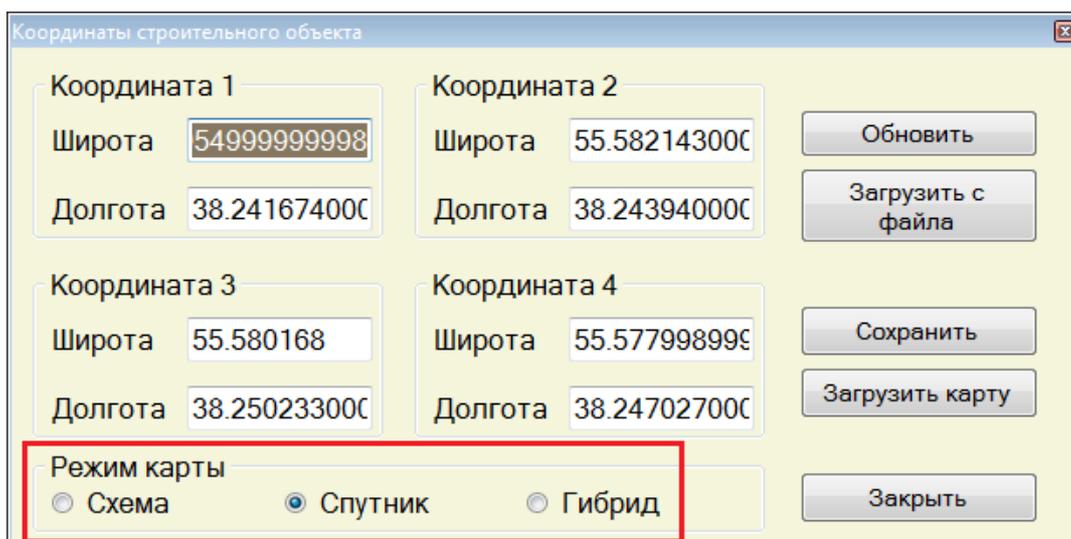


Рисунок 4 – Выбор режима карты

Режим карты «Схема» представляет собой схематическую карту местности с названием улиц и номерами домов (рисунок 5). Режим карты «Спутник» представляет собой вид местности со спутника (рисунок 6).

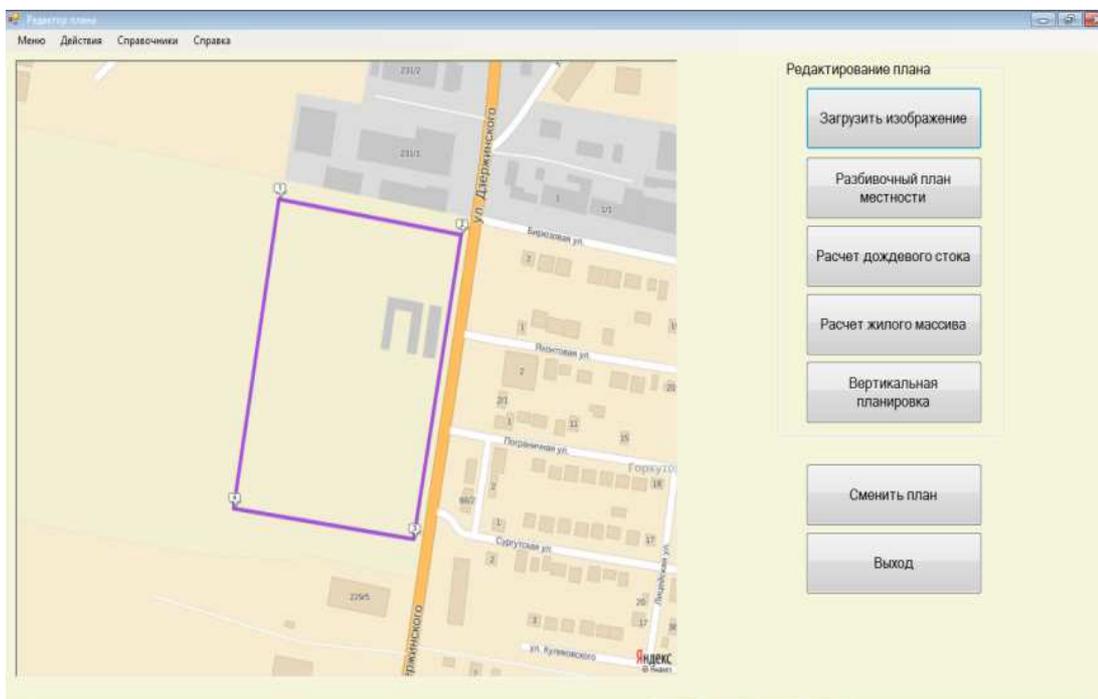


Рисунок 5 – Режим карты «Схема»

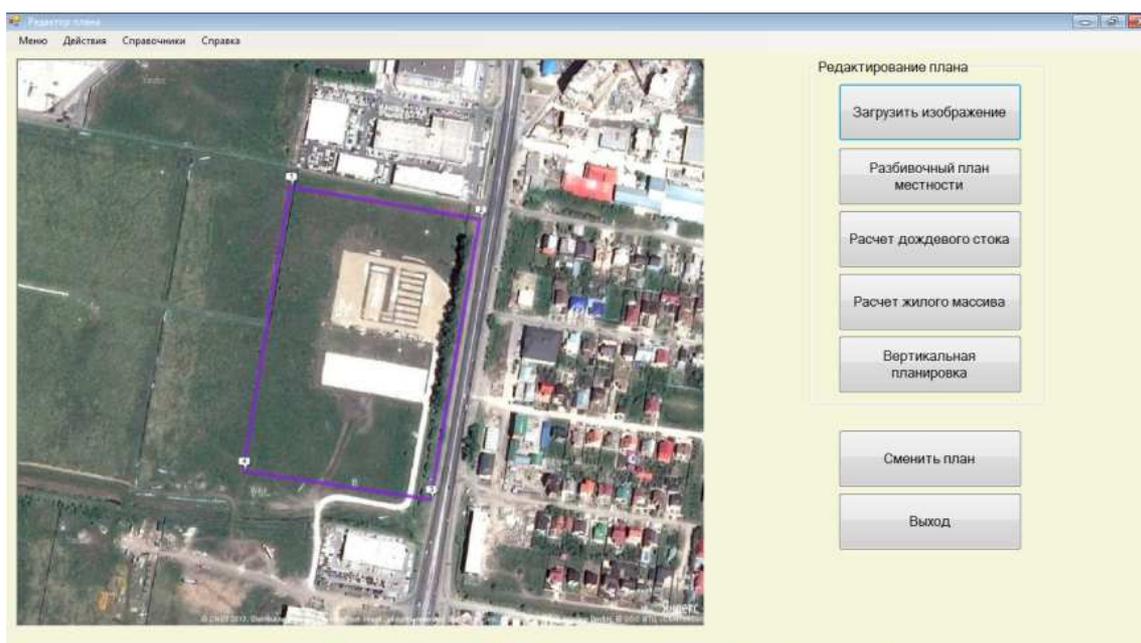


Рисунок 6 – Режим карты «Спутник»

Режим карты «Гибрид» представляет собой вид местности со спутника и в дополнении еще указываются наименование улиц и номера домов (рисунок 7).

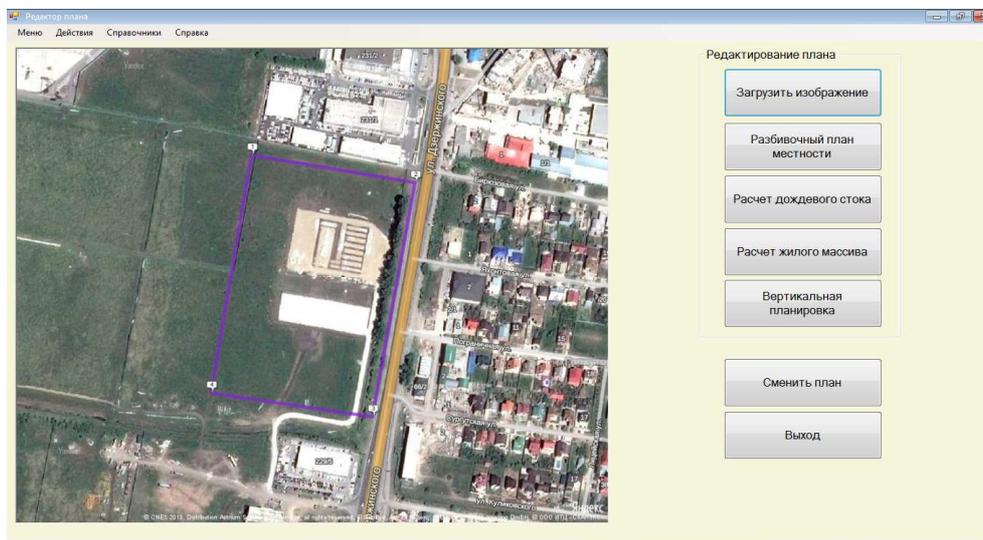


Рисунок 7 – Режим карты «Гибрид»

В информационной системе присутствует возможность составления разбивочного план местности (рисунок 8).

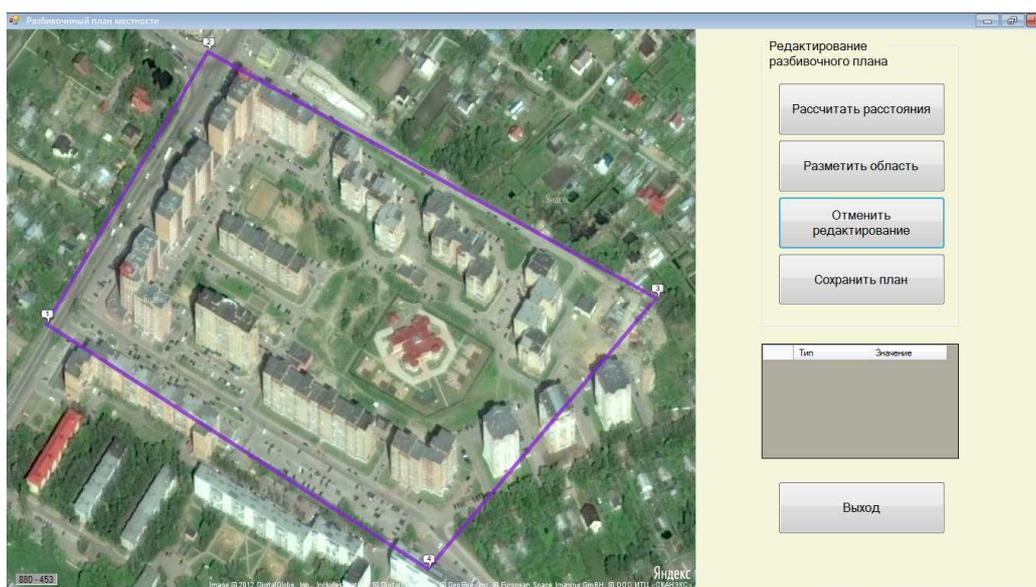


Рисунок 8 – Окно редактирование разбивочного плана местности

Осуществляется расчет расстояний по координатам объекта застройки и площадь застраиваемой территории. Расстояние рассчитывается с учетом радиуса земли. Пусть *chisl* – это числитель формулы, *znam* – это знаменатель, *f\_lat* – широта первой координаты, *f\_lon* – долгота первой координаты, *l\_lat* – широта второй координаты, *l\_lon* – долгота второй координаты, *f\_alt* – высота первой координаты, *l\_alt* – высота второй координаты, *chisl\_a* – первый элемент числителя, *chisl\_b* – второй элемент числителя, **Earth<sub>rad</sub>** – средний радиус Земли, *katet\_1* – расстояние по земле, *katet\_2* – разница в высоте между двумя координатами, тогда

$$\mathbf{Earth}_{rad} = 6372.795 \text{ км}$$

$$chisl_a = \left( \cos \left( \frac{l_{lat} * \pi}{180} \right) * \sin \left( \frac{l_{lon} * \pi}{180} - \frac{f_{lon} * \pi}{180} \right) \right)$$

$$chisl_b = \left( \cos \left( \frac{f_{lat} * \pi}{180} \right) * \sin \left( \frac{l_{lat} * \pi}{180} \right) - \sin \left( \frac{f_{lat} * \pi}{180} \right) * \cos \left( \frac{l_{lat} * \pi}{180} \right) * \cos \left( \frac{l_{lon} * \pi}{180} - \frac{f_{lon} * \pi}{180} \right) \right)$$

$$chisl = \sqrt{(chisl_a)^2 + (chisl_b)^2}$$

$$znam = \sin \left( \frac{f_{lat} * \pi}{180} \right) * \sin \left( \frac{l_{lat} * \pi}{180} \right) + \cos \left( \frac{f_{lat} * \pi}{180} \right) * \cos \left( \frac{l_{lat} * \pi}{180} \right) * \cos \left( \frac{l_{lon} * \pi}{180} - \frac{f_{lon} * \pi}{180} \right)$$

После нахождения числителя и знаменателя, находим обратное значение одного из катетов:

$$katet_1 = \tan^{-1} \frac{chisl}{znam} * \mathbf{Earth}_{rad}$$

$$katet_2 = l_{alt} - f_{alt}$$

$$result = \sqrt{katet_1^2 + katet_2^2} * 1000$$

Результат будет представлен в метрах.

После выбора соответствующих крайних точек застраиваемого объекта автоматически будет произведен расчет расстояний и вывод их на экран в середины соответствующих отрезков (рисунок 9). Все отображения сделаны в соответствии со правилами выполнения рабочей документации

генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. Имея разбивочный план местности информационная система позволяет осуществить расчет жилого массива, дождевого стока, выполнить вертикальную планировку.

Подробные генеральные планы являются неотъемлемой частью любых строительных работ. При проектировании дорог и других конструкций на грунтовом или ином основании только генеральный план позволит точно рассчитать все необходимые данные и осуществить проектирование на высоком уровне соответствия нормативам и требованиям.

Готовый генплан участка должен содержать подробную информацию о планируемых работах, строительных объектах, транспортных сообщениях и инженерных сетях различного назначения.

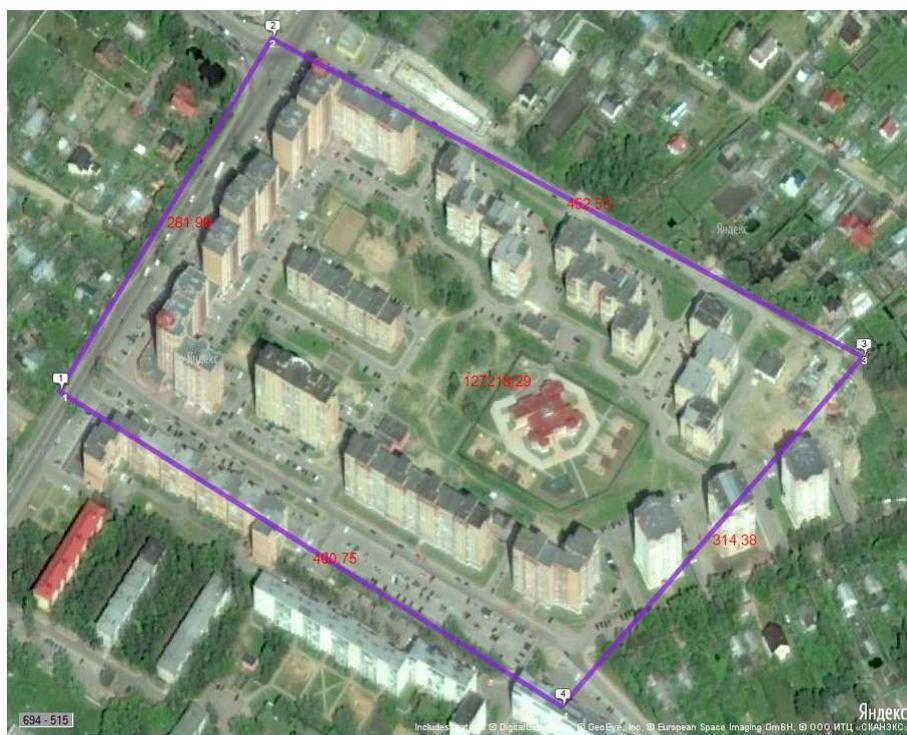


Рисунок 9 – Вывод расстояний и площади объекта застройки

Применение информационных технологий при разработке генпланов позволяет повысить качество их разработки. Профессиональная разработка

генеральных планов представляет собой тщательный и очень ответственный процесс, так как именно от качества и точности готового генплана будет зависеть функциональность, надежность, своевременность выполнения строительных работ, а также безопасность и долговечность построенных на данной местности объектов. Грамотная разработка генплана начинается с проведения изыскательных работ и обследования местности. При этом, как правило, только проектной документации бывает недостаточно и требуется проведение подробных исследований инженерно-технических условий местности и ее гидротехнических особенностей, чтобы проектирование генеральных планов учитывало все малейшие нюансы местности.

Подробные генеральные планы являются неотъемлемой частью любых строительных работ. При проектировании дорог, объектов нефтегазодобывающих предприятий и других конструкций на грунтовом или ином основании только генеральный план позволит точно рассчитать все необходимые данные и осуществить проектирование на высоком уровне соответствия нормативам и требованиям. Готовый генплан участка должен содержать подробную информацию о планируемых работах, строительных объектах, транспортных сообщениях и инженерных сетях различного назначения. Профессиональная разработка генеральных планов на основе использования данной информационной системы представляет собой тщательный и очень ответственный процесс, так как именно от качества и точности готового генплана будет зависеть функциональность, надежность, а соответственно безопасность и долговечность построенных на данной местности объектов. Грамотная разработка генплана начинается с проведения изыскательных работ и обследования местности. При этом, как правило, только проектной документации бывает недостаточно и требуется проведение подробных исследований инженерно-технических

условий местности и ее гидротехнических особенностей, чтобы проектирование генеральных планов учитывало все малейшие нюансы местности. Информационная система позволит в едином комплексе решить все вышеперечисленные проблемы и автоматизировать данный процесс.

Исследование выполняется в рамках гранта Российского гуманитарного научного фонда «Управление эффективностью пространственно распределённых промышленных предприятий с учётом фактора надёжности на примере нефтегазодобывающего комплекса».

### Список литературы

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. Голенищев Э.П., Клименко И.В. Информационное обеспечение систем управления. – Ростов - на - Дону: Феникс, 2010 г. – 315 с.
5. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2003. – 480с.

### References

1. Cygikalo T.I., Janaeva M.V., Cygikalo D.V., Rudenko M.V., Avtomatizacija processa upravlenija jekologicheskim monitoringom stroitel'noj ploshhadki // Nauchnyj zhurnal KubGAU [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar KubGAU , 2012 . - №77. – shifr Informregistra: 0421200012\0222. Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/70.pdf>.
2. Janaeva M.V., Murlin A.G., Murlina V.A., Sistemy jekologicheskogo monitoringa v stroitel'nyh organizacijah // Nauchnyj zhurnal KubGAU [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar KubGAU , 2012 . - №84. – shifr Informregistra: 0420900012. Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/35.pdf>
3. Janaeva M.V., Murlin A.G., Murlina V.A., Metody prognozirovaniya v informacionnoj sisteme jekologicheskogo monitoringa // Nauchnyj zhurnal KubGAU

[Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar KubGAU , 2012 . - №84. – shifr Informregistra: 0421200012\0222. Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/34.pdf>

4. Golenishhev Je.P., Klimenko I.V. Informacionnoe obespechenie sistem upravlenija. – Rostov - na - Donu: Feniks, 2010 g. – 315 s.

5. Orlov S.A. Tehnologii razrabotki programmogo obespechenija. – SPb.: Piter, 2003. – 480s.