

Российская Объединённая Демократическая Партия «ЯБЛОКО»



за Явлинского

ГАЗ – В КАЖДЫЙ ДОМ

Над проектом работали:

к.г.н. Е.А. Карфидова, С.Я. Бурд, С. Ю. Попова

С учётом замечаний и предложений: к.т.н. А.Д. Вакхламова

МОСКВА 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ I

Введение

1. Характеристика ситуации	3
2. Основные предложения.....	5
3. Выводы.....	8

ЧАСТЬ II

Геоинформационные системы

4. Концепция и основные задачи геоинформационных систем газовой отрасли	9
5. Обзор развития ГИС инженерных сетей в развитых странах	32
6. Развитие ГИС газовой отрасли в ближнем зарубежье	41
7. Специфика инженерных сетей как основа требований к развитию ГИС-систем газораспределительных сетей.....	44
8. Системные недостатки использования ГИС-технологий в газораспределительных сетях РФ	50
9. Рекомендации к развитию ГИС-систем газораспределительных сетей.....	51

ПРИЛОЖЕНИЕ

О роли Высшего Арбитражного Суда.....	52
О применения положений Закона о защите конкуренции.....	53
Список использованной литературы.....	57

ЧАСТЬ I ВВЕДЕНИЕ

Характеристика ситуации

1. Со второй половины 2014 года в России фиксируется снижение объёмов потребляемого газа. Часть потребителей газа в XXI веке частично или полностью возвращаются к местным видам топлива (дрова, уголь и т.д.). Главным образом это не связано с высокими тарифами на газ, это проблема снижения уровня доходов граждан и роста цен на товары повседневного спроса.
2. ПАО «Газпром» с 2005 по 2016 годы осуществил экспорт газа на внешние рынки на сумму 600 млрд долларов. При этом за аналогичный период в газификацию России вложено примерно 10 млрд долларов (1,7%). Кроме того, в 2014 году принято решение о строительстве газопровода «Сила Сибири». Объем инвестиций со стороны ПАО «Газпром» – до 55 млрд долларов. В 5,5 раз больше, чем вложено в газификацию России за 12 лет. Контракт с Китаем предполагает привязку цены на газ к ценам на нефть. По подсчётам ряда экспертов при падении цен на нефть инвестиции в этот проект могут не окупиться. Такие диспропорции – одна из важных причин, по которой десятки миллионов граждан России лишены возможности пользоваться природным газом для бытовых нужд.
3. По официальным данным уровень газификации в России составляет около 67%. Программы газификации регионов осуществляются совместно «Газпромом» и властями субъектов Российской Федерации. При этом компания финансирует строительство межпоселковых газопроводов, то есть доведение газа до границ населённых пунктов, а региональные власти отвечают за прокладку уличных сетей и подготовку потребителей к приёму газа. Как уже отмечалось, что высокие экспортные цены на российский природный газ вполне позволяли к 2017 году полностью выполнить планы по газификации России. За последние 20 лет не был проведён внешний и полностью независимый аудит «Газпрома», не использованы многочисленные возможности для повышения эффективности деятельности крупнейшего газового монополиста. Кроме того, корпорация является спонсором различных футбольных команд, олимпиад и иных многочисленных проектов, необходимость реализации которых вызывает серьёзные сомнения.
4. Уровень газификации в 67% не отражает реального положения в этой сфере. Газопроводы подведены к границам 67% городов и населённых пунктов, которые должны войти в единую систему газоснабжения. Но внутри этих городов и населённых пунктов сохраняется значительное количество кварталов и улиц без газификации. И даже если газификация выполнена, в силу коррупционных факторов и/или отсутствия средств многие потребители не могут подключиться к газу. Можно с уверенностью утверждать, что реальный уровень газификации ниже 50%. Важно отметить, что нет никаких технологических ограничений на газификацию. Современные материалы, технологии, оборудование позволяют существенно сократить затраты на строительство газораспределительных сетей. Также не решается вопрос об удалённых территориях, к которым экономически нецелесообразно подводить централизованное газоснабжение.

5. Правительством России за последние 15 лет сформирован принципиально ошибочный подход к разработке нормативно –правовой базы, регулирующей вопросы подключения потребителей к сетям газоснабжения. Органами государственной власти, прежде всего Федеральной антимонопольной службой (ФАС России), выявляются многочисленные факты злоупотребления доминирующим положением при подключении потребителей к объектам сетевого газового хозяйства. Подключение к газу связано со значительным коррупционным фактором. Известны отдельные случаи, когда только за выдачу технических условий на подключение к объектам сетевого газового хозяйства требовалась «взятка» (коммерческий подкуп) в размере 500 тыс. руб. По всей России устанавливаются монополично высокие цены на проектирование, строительство газопроводов, техническое обслуживание газоиспользующего оборудования. Правительство России пытается подробно регламентировать процедуру подключения к газовым сетям. В результате нормативно-правовая база становится более объёмной, противоречивой, выполняется с низким уровнем юридической техники. Реальная практика подключения к объектам газового хозяйства и нормативно-правовая база все более отдаляются друг от друга. К примеру, в новых правилах подключения к сетям газораспределения установлено, что при небольшом расходе газа потребитель может обратиться в газораспределительную организацию для заключения договора о присоединении без предварительного получения технических условий. Коррупционный фактор теперь присутствует на этапе заключения договора, когда потребитель уже вложил средства в разработку проектной документации и даже в строительство газопровода, монтаж газоиспользующего оборудования.
6. Управление газовым хозяйством населённого пункта или целого региона является сложной и комплексной задачей, требующей координации действий большого количества служб и персонала и несущей в себе весьма высокие риски. Использование современных информационно-коммуникационных технологий в данном контексте призвано сократить влияние человеческого фактора и времени реагирования на внештатные ситуации, увеличить производительность труда, качество выполнения работ и снизить коррупционные риски. Использование геоинформационных технологий (ГИС-технологий) при строительстве и эксплуатации газораспределительных сетей находится на критически низком уровне. К системным недостаткам использования ГИС-технологий в газораспределительных сетях в РФ относятся:
 - 6.1 Узковедомственный, закрытый характер газораспределительной отрасли, слабо связанной с органами исполнительной власти в программах газификации и практически не принимающей участие в создании открытых данных (об износе, реконструкции сети) и разработке необходимого портала газораспределительной компании в сети Интернет, представляющего газораспределительную сеть и электронные сервисы для потребителей (заявка на обслуживание и подключение к сети).
 - 6.2 Отсутствие государственной политики в контроле использования национальных геоинформационных стандартов и единого уполномоченного оператора разработки новых национальных нормативно-технических документов для открытых корпоративных геоинформационных систем газораспределения (Свода Правил, стандартов, рекомендаций)

- 6.3. Недостаток внимания государственной политики к развитию ГИС-образования, вопросам научной и информационной кооперации развития инженерных сетей жизнеобеспечения и созданию стимулов к использованию новых информационно-коммуникационных технологий и разработке корпоративных геоинформационных систем в газораспределительных сетях.
7. Недостаточно развита система антимонопольного контроля в сфере газоснабжения. ФАС России фиксирует существенное усложнение процедуры подключения (технологического присоединения) в связи с увеличением состава оформляемых документов, связанных со строительством газопроводов, количества органов власти, участвующих в выдаче разрешительной документации, расходов, связанных со строительством, сроков подключения. Необходимо особо отметить, что решение Президента России о слиянии Высшего Арбитражного суда крайне негативно сказывается на практике антимонопольного регулирования. Фактически ФАС России не может полноценно защитить в Арбитражном суде решения о нарушениях антимонопольного законодательства.
 8. Техническая документация по вопросам газоснабжения требует постоянной актуализации. Принятые документы (свод правил по проектированию и строительству СП 42-101-2003, СП 42-102-2004, СНиП 42-01-2002) не учитывают наиболее современные технологии и материалы в рассматриваемой сфере. Чётко не сформулированы требования к организациям, которые могут выполнять работы по подключению и техническому обслуживанию газового оборудования. Такое положение ограничивает развитие конкуренции на рассматриваемом рынке услуг. Кроме того, в многочисленных случаях органы Ростехнадзора отказываются проводить проверку обоснованности отказа в подключении к газораспределительным сетям.
 9. Во многих регионах не утверждены генеральные схемы газоснабжения и газификации. А утверждённые схемы часто выполняются с низким уровнем качества. Во многих случаях не определена оптимальная загрузка действующих и предполагаемых к строительству газопроводов, не определены планы газификации удалённых от магистральных газопроводов потребителей. Схемы газоснабжения не согласованы со схемами теплоснабжения, электроснабжения территорий, не созданы условия для применения современных технологий и оборудования «малой энергетики» для выработки тепла и электроэнергии (когенерация на мини-ТЭЦ).

2. Основные предложения

1. Успешная газификация России невозможна без роста доходов граждан и региональных бюджетов. Государство обязано создавать условия для развития малого и среднего предпринимательства, социальной сферы, инфраструктуры. Необходима принципиально иная бюджетная политика, обеспечивающая «бюджетный федерализм» и стимулы для привлечения инвестиций, создания новых источников дохода для региональных и местных бюджетов.
2. Впервые за 25 лет необходимо провести независимый аудит корпорации «Газпром». В корпорации не используются многочисленные возможности для снижения издержек, повышения эффективности деятельности. Необходимо детально и публично рассмотреть вопросы о «непрофильных активах» го-

скорпорации и выявить сферы деятельности, в которых возможно и необходимо развитие конкуренции. Кроме того, необходимо в кратчайшие сроки отменить Федеральный закон «О естественных монополиях», дополнив новой главой о них Федеральный закон «О защите конкуренции».

3. Восстановить Высший Арбитражный суд в целях развития предпринимательской деятельности, обеспечения законности (недопущения ограничения конкуренции) в деятельности государственных органов власти и органов местного самоуправления.
4. Одно из ключевых условий успешной газификации, снижения уровня коррупции состоит в развитии ГИС-технологий. В данном проекте проведен подробный анализ существующих ГИС-технологий для газораспределительных сетей и сформулированы подробные рекомендации по их применению.
5. Федеральный закон от 26.07.2006 № 135-ФЗ «О защите конкуренции» предоставляет широкие возможности для запрета на злоупотребление доминирующим положением и для создания конкурентной среды. В соответствии со статьёй 10 указанного закона запрещаются действия (бездействие) занимающего доминирующее положение хозяйствующего субъекта, результатом которых являются или могут являться недопущение, ограничение, устранение конкуренции и (или) ущемление интересов других лиц (хозяйствующих субъектов) в сфере предпринимательской деятельности либо неопределённого круга потребителей, в том числе экономически или технологически не обоснованные отказ либо уклонение от заключения договора с отдельными покупателями (заказчиками) в случае наличия возможности производства или поставок соответствующего товара. Статья 6 Закона о защите конкуренции позволяет признать цену услуги по подключению и техническому обслуживанию газового оборудования монопольно высокой. Статья 15 Закона о защите конкуренции запрещает действия органов государственной власти, приводящих к ограничению конкуренции. Указанные нормы антимонопольного законодательства должны стать сутью государственной деятельности в рассматриваемой сфере.
6. На федеральном уровне необходимо принять Правила недискриминационного доступа к услугам по транспортировке газа по газораспределительным сетям. Необходимо уточнить общие принципы и порядок обеспечения недискриминационного доступа потребителей и поставщиков газа к услугам субъектов естественных монополий по транспортировке газа. Определить ФАС России уполномоченным федеральным органом исполнительной власти по обеспечению государственного контроля за соблюдением правил недискриминационного доступа к услугам естественных монополий по транспортировке газа по газораспределительным сетям в Российской Федерации и подключению потребителей.
7. Необходимо отменить постановление Правительства РФ от 30.12.2013 г. №1314 «Об утверждении правил подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям газораспределения» и иные сопутствующие документы. Наиболее принципиальные вопросы, связанные с подключением к сетям газораспределения должны быть отражены в Федеральных законах «О газоснабжении», «О защите конкуренции», а также в Правилах недискриминационного доступа к сетям, системе отраслевых

стандартов геоинформационных систем для газораспределительных сетей и иной технической документации.

8. Ростехнадзор должен выполнять в полном объёме возложенные на него функции, в том числе производить оценку достоверности и объективности показателей, на основе которых газораспределительная организация делает вывод об отсутствии технической возможности подключения. Без полноценного развития ГИС-технологий такая оценка невозможна. Кроме того, Ростехнадзор должен проводить аттестацию (лицензирование) хозяйствующих субъектов, которые оказывают услуги по проектированию и строительству газопроводов, подключению потребителей, техническому обслуживанию внутридомового газового оборудования в целях развития конкуренции на данном рынке услуг и с учётом того, что сети газораспределения являются опасным производственным объектом.
9. Система формирования и государственного регулирования цен на газ, тарифов на услуги по его транспортировке требует существенного уточнения. Представляется абсурдной практика, при которой ФАС России для каждой газораспределительной организации утверждает размер платы за снабженческого бытовые услуги, оказываемые потребителям. В настоящее время государственному регулированию также подлежит установление размера платы за технологическое присоединение газоиспользующего оборудования к сетям газораспределения. Данная услуга должна оказываться в конкурентной среде без государственного регулирования цен.
10. Необходимо на федеральном, региональном и муниципальном уровнях создать государственную информационную систему территориального планирования. В настоящее время создание данной системы ведётся только на федеральном уровне в «узких» рамках законодательства о градостроительной деятельности. Возможности системы должны быть существенно расширены. К примеру, система территориального планирования должна быть дополнена программами комплексного развития инженерных систем электроснабжения, газоснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения и др. В результате каждом городе должна появиться единая корпоративная система управления инженерными коммуникациями.
11. Схемы газоснабжения для всех городов и населённых пунктов должны разрабатываться с обязательным использованием самых современных ГИС-технологий. Важно отметить, что ГИС-технологии – это единственная возможность для интеграции схем теплоснабжения, электроснабжения и газоснабжения. Также необходимо постоянно уточнять и дополнять техническую документацию (СНиП, СП) в сфере газоснабжения.
12. Особое внимание уделять удалённым территориям, к которым экономически нецелесообразно подводить централизованное газоснабжение. Необходима государственная поддержка технологических решений, связанных с альтернативными видами топлива и возобновляемой энергетикой (ВИЭ).

3. Выводы

Россия является одним из наиболее крупных мировых экспортёров природного газа. При этом десятки миллионов граждан России лишены возможности пользоваться природным газом для бытовых нужд. Период сверх высоких цен на энергоносители не был использован для того, чтобы обеспечить газом большинство граждан России. А в местах, где газ подведён, потребители страдают из-за коррупционных издержек, связанных с процедурой подключения.

Важно ещё раз отметить, что никаких технических и технологических препятствий на пути газификации нет. В сложившейся политической и экономической системе не созданы условия для:

- роста доходов граждан и региональных бюджетов;
- развития современных информационных технологий;
- укрепления независимости и законности судебной системы;
- повышения эффективности государственного управления.

Перечисленные факторы являются главными препятствиями на пути газификации России. Для России единственная возможность обеспечить граждан газом заключается в изменения политической и экономической систем.

ЧАСТЬ II

Геоинформационные системы

4. Концепция и основные задачи геоинформационных систем газовой отрасли.

Развитие новых информационных технологий в стратегически важном нефтегазовом комплексе народного хозяйства было предметом государственного внимания в Советском Союзе и остаётся в настоящее время в Российской Федерации. Это внимание, в первую очередь, подразумевает разработку государственной политики и финансирование сектора производства газа, и распределение газа, во вторую очередь – сектора транспортировки и хранения газа и наконец, сектора газораспределения. В следствие сложившейся ситуации последний сектор газораспределения имеет меньшие успехи в разработке и использовании новых информационных технологий по сравнению с секторами производства, распределения, транспортировки и хранения.

Анализ развития ГИС за рубежом позволяет выделить следующие основные этапы (автор в основном согласен с ведущим ГИС-специалистом нефтегазового комплекса Баклановым А.В):

- **Новаторский период – 1970-ые годы.** В различных развитых странах закладываются теоретические основы геоинформатики, появляется терминология и первая ГИС в Канаде,
- **Государственный период – 1980-ые годы,** Осознание важности и эффективности ГИС стимулирует развитие ГИС-систем кадастра (земельного, водного, лесного, природных ресурсов, недвижимости, охраняемых природных территорий), ГИС-систем природоохранной направленности, специализированных сетевых систем (транспортных и инженерных), стратегически важных для государства и регионов.
- **Коммерческий период – 1980-2000 гг.** Комплексное повсеместное развитие геоинформационного рынка услуг и сервиса на основе больших баз данных и серверных технологий,
- **Глобального распространения – 2000-2010 гг.** Появление и широкое распространение снимков высокого разрешения, систем глобального позиционирования, развитие веб-картографии, осознание обществом важности разработки инфраструктуры пространственных данных и появление нового института разработки краудсорсинга, когда общая цель объединяет волонтеров в создании общественно полезного картографического ресурса,
- **Интеграционный период – 2010г по настоящее время.** Создание корпоративной ГИС, как инструмента управления бизнесом и в первую, разработка геопортала, источником атрибутивных данных в котором вся совокупность баз данных, объединённую в корпоративную ИС и сопряжённых с пространственными данными через единый корпоративный идентификатор.

В корпоративной ГИС существенное место занимают справочники и классификаторы и единый регламент КГИС, согласованный с частными (региональными) регламентами. Это очень дорогие системы. Одновременно с развитием

коммерческих КГИС для определённого бизнес-процесса, возникают ситуации, когда интересы общества (населения, профессионального сообщества), структур исполнительной власти могут совпадать с коммерческими интересами и тогда возникает потребность геопорталов, открытых для взаимодействия с населением, структурами исполнительной власти и различными ведомствами. Во многом это картина будущего, к которому хорошо бы стремиться.

Период развития геоинформационных технологий в РФ охватывает приблизительно 25 лет, то есть нельзя не заметить существенное отставание от зарубежного опыта. Но необходимо заметить, что появление ГИС во многом опиралось на системы автоматизированного проектирования, на автоматизацию картографирования и методы географического анализа и моделирования. Для оценки настоящей ситуации в использовании ГИС в газораспределительном комплексе РФ рассмотрим концептуальные положения разработки ГИС-систем. В основе концепции географических информационных систем, или геоинформационных систем лежат пять основных компонентов: 1). Аппаратные системы; 2). Программное обеспечение; 3). Данные; 4). Специалисты и 5). Методы.

Ключевым словом является слово «система», то есть взаимосогласованное планирование и развитие этих пяти компонентов. В настоящее время под аппаратными средствами подразумевается система серверов, сеть компьютеров с высококачественными мониторами, широкоформатные высокоточные сканеры и плоттеры, аппаратура спутниковой навигации, оборудование для мобильных ГИС.

В программном обеспечении возможно выделить четыре группы: инструменты для ввода и оперирования пространственными данными, система управления базой данных, инструменты пространственных запросов, анализа и визуализации и графический пользовательский интерфейс. Профессиональные ГИС-среды имеют в своем составе языки программирования, с помощью которых возможно развитие функционала. Немаловажным является обеспечение ГИС-системы возможностью обмена данными между различными пользователями систем, использующие многообразное множество форматов. Выбор программного обеспечения зачастую объясняется профессиональными навыками и предпочтениями сотрудников, а также той ГИС-системой, которую используют государственные контролирующие органы.

Наиболее важный компонент ГИС – данные. Для газораспределительных сетей необходимы топографические карты крупного масштаба ряда: М 1 : 500, М 1 : 2000, М 1 : 5000, М 1 : 10 000. Особое значение имеет актуальность топографических карт. Развитие информационного общества и задачи совершенствования управления на национальном, федеральном и муниципальном уровнях потребовало разработки регламентирующих документов по работе с пространственными данными. Пакет право-нормативных документов был принят за последние двадцать лет в период становления ГИС-технологий в РФ, начиная с изменения федерального закона о геодезии и картографии, принятии актов о государственной и местной системе координат, принятии концепции о разработке инфраструктуры пространственных данных, положении о разработке и ведении единой государственной картографической системы, о введении серии национальных стандартов географических информационных систем о метаданных, о базовых пространственных данных, о совместимости, оценке качества и многие другие. Наиболее важным за последние годы с развитием сети Интернет и веб-технологий является принятие концепции об открытых данных.

В подходе к становлению и развитию компонента **«специалисты»** необходим дифференцированный подход: важно выделить группу разработчиков, которые наращивают необходимый функционал системы и группу продвинутых пользователей, которые поддерживают систему и группу первичных пользователей, которые решают текущие вопросы. Особое значение имеет вопрос о мониторинге повышения квалификации сотрудников, причём затраты на обучение, иногда весьма ощутимые, повышают квалификацию сотрудников в интересах компании, но одновременно с этим обуславливают и повышение их зарплаты. Оплата труда высококвалифицированных ИТ-специалистов в геоинформационных системах находится на высоком уровне.

Во многих фундаментальных работах по ГИС-тематике подчёркивается, что эффективность системы определяется использованием **методов**, отражающих специфику реализуемых проектов компании, умением не только использовать методы анализа и моделирования, но и правильно подходить к планированию ГИС-проектов и развитию ГИС, а также к правилам регламентации работы.

В развитии ГИС необходимо выделить, как определял основоположник ГИС Р. Томлинсон, три основные ипостаси развития ГИС: 1) ГИС персонального компьютера, которая выполняет комплексный набор функций с набором разнообразных пространственных данных; 2) ГИС-среда разработчика, которая используется для создания нового функционала и новых проектов; 3) ГИС-серверная среда, в которой формируется набор средств для работы в Интернет, различные веб-сервисы и функционала для организации и ведения геопортала.

В разработке информационных систем для инженерных сетей во главу угла ставится обеспечение стабильной работы поставки газа, выполнения функционального назначения сети, что предполагает подходить с позиции автоматизированных систем технологического процесса.

4.2. Обзор ГИС газораспределительных сетей в РФ.

Рассмотрим успешный опыт разработки ГИС магистральных газопроводов, что поможет понять общую специфику газовой отрасли на примере сектора транспортировки в успешно реализованной ГИС-системе **«Корпоративная ГИС магистральных газопроводов ОАО «Интергаз Центральная Азия»**. Использование ГИС-технологий позволяет реализовывать возможности пространственного анализа, проводить моделирование (как двух- так и трехмерное), прогнозировать положительные и отрицательные последствия деятельности при разных исходных сценариях. Прогнозирование на основе актуальных аналитических данных – наилучший способ оценки вариантов вложения финансов в ремонт, строительство, диагностику объектов магистрального газопровода. В итоге, такой подход позволяет определить, будет ли прибыльной и как будет развиваться компания в дальнейшем, насколько затраты на обслуживание активов могут быть оправданными. Внедрение в АО «Интергаз Центральная Азия» корпоративной геоинформационной системы магистральных газопроводов (МГ) преследует следующие цели:

- оперативное предоставление информации о пространственных объектах МГ с различной степенью детализации. Для оперативного предоставления информации используются электронные карты различных масштабов, в зависимости от степени детализации принимаются решения для управления объектами МГ;

Я: за Явлинского

- обеспечение полного использования достоверных данных для проведения эксплуатационных, диагностических, ремонтных, строительных работ на основе применения современных методов обработки информации. Для проведения эксплуатационных работ необходимо владеть достоверной информацией, это исключит непредвиденные обстоятельства, которые могут появиться впоследствии;
- уточнение, дополнение и обновление картографической информации об объектах МГ по результатам топографической съемки, на основе данных дистанционного зондирования (ДЗЗ), GPS-измерений, результатов съемки подземного газопровода;
- пространственная привязка данных о технологическом оборудовании, необходимая для получения дополнительной информации, например, телеметрических данных, фотографий, информации об объемах и сроках проведения ремонтных работ, замене оборудования;
- создание информационной основы для последующего решения производственных и управленческих задач на базе сбора и обмена данными между информационными системами компании. Обмен данными позволяет повысить эффективность работы – сотрудники затрачивают меньшее количество времени на поиск, обработку информации и ее актуализацию. Корпоративная ГИС АО «Интергаз Центральная Азия» решает следующие задачи:
- электронная паспортизация объектов МГ с полной атрибутивной информацией об объектах;
- представление пространственных данных МГ в виде карт, технологических схем, профилей;
- взаимосвязь объектов МГ на карте, технологических схемах, профилях;
- автоматизация производственных бизнес-процессов, связанных с учётом, эксплуатацией и ремонтом оборудования, с использованием пространственных данных;
- автоматизация производственных бизнес-процессов, связанных с управлением проектно-сметной и исполнительной документацией;
- локализация на местности аварийно-опасных участков после обработки результатов внутритрубной диагностики;
- **геоинформационный мониторинг** для осуществления контроля над управляемыми территориями и оценки рисков реализации инвестиционных проектов.

Для решения перечисленных задач используется программное обеспечение корпоративной ГИС IPLEX (Integrated PipeLine Explorer) Gas в составе отдельных подсистем: «IPLEX Gas User Edition», «IPLEX Gas Intranet Edition», «IPLEX Gas Admin Edition». Корпоративная ГИС МГ АО «Интергаз Центральная Азия» заняла стратегическое место в общем направлении благополучного развития Компании, обеспечила поддержку таких важнейших бизнес-процессов, как управление магистральными газопроводами и их обслуживание, распределение работ, обеспечение безопасности, обмен данными между департаментами и пользователями, разработка структуры дальнейшего развития, отработка и ввод стандартов взаимодействия при управлении ресурсами и в целом может служить примером для распространения в газовой отрасли и в сетях газораспределения.

Более подробно описание технологического процесса газораспределения приводится в приложении 1.

В рассмотрении проблемы газификации необходимо дать представление об уровне газификации на территории России.



Рис. 1. Карта уровня газификации жилого фонда РФ на 2000год(в городах и рабочих поселках).

С 2001 года в ОАО «Газпром» утверждаются программы газификации регионов. Газификация регионов России осуществляется совместно «Газпромом» и властями субъектов Федерации. При этом компания финансирует строительство межпоселковых газопроводов, то есть доведение газа до населенных пунктов, а региональные власти отвечают за прокладку уличных сетей и подготовку потребителей к приему газа. Для обеспечения эффективной реализации программы газификации «Газпром» и правительства субъектов Федерации заключают соглашения о сотрудничестве и договора о газификации. В докладе А. Миллера Председателя Правления ОАО «Газпром» «О реализации программы газификации регионов РФ» приводятся сведения о результатах выполнения, в частности о росте газификации сельской местности:



Рис. Результаты газификации. Диаграммы темпов газификации городов и сельской местности (<http://static.government.ru/media/files/tbYeoYkkBtPaPL4OCUAEFuNXuaNsXNXb.pdf>)

Наиболее продвинутым регионом в этой программе можно назвать Московскую область. Наиболее отрядным фактом, подтверждающим владение геоинформационными технологиями, можно назвать интерактивную карту, выполненную по программе газификации области, что также говорит о развитии направления к открытости в этой области. На карте представлены основные объекты программы:

- Объекты, строительно-монтажные работы по которым завершены в 2005-2015 гг.
- Объекты, строительно-монтажные работы по которым завершены в 2016 г.
- Объекты, строительно-монтажные работы по которым завершатся в 2017 г.
- Объекты, строительно-монтажные работы по которым намечены на 2018-2025 гг.
- Газификация населенных пунктов
- Строительство газопровода к населенным пунктам (межпоселковый)
- Перевод работы газопровода с сжиженного углеводородного газа на природный газ с газификацией населенного пункта

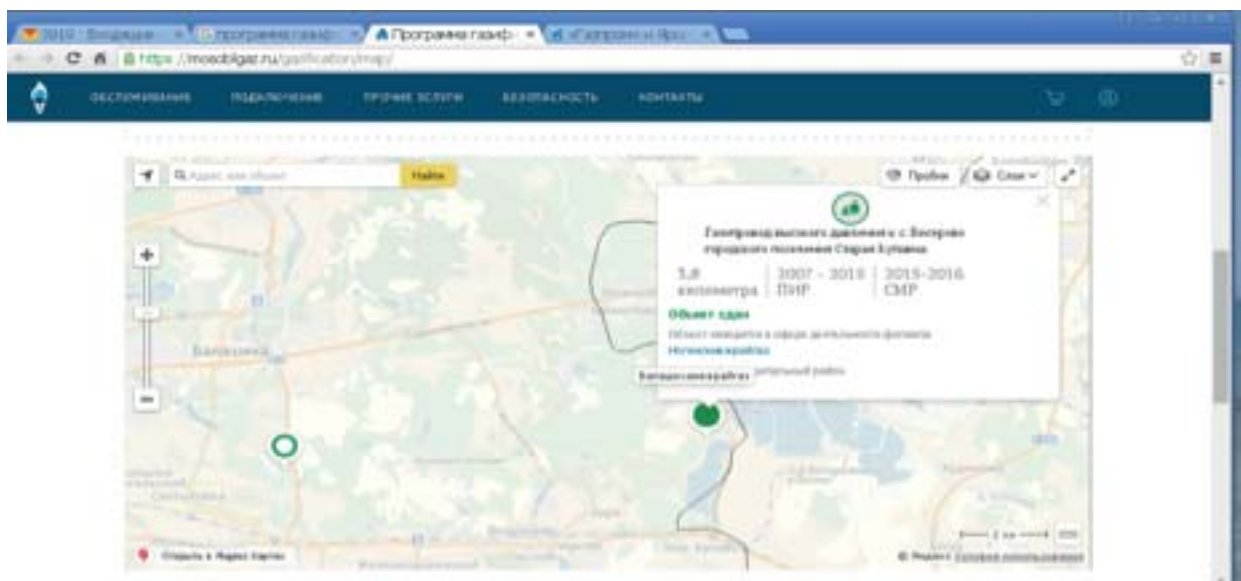
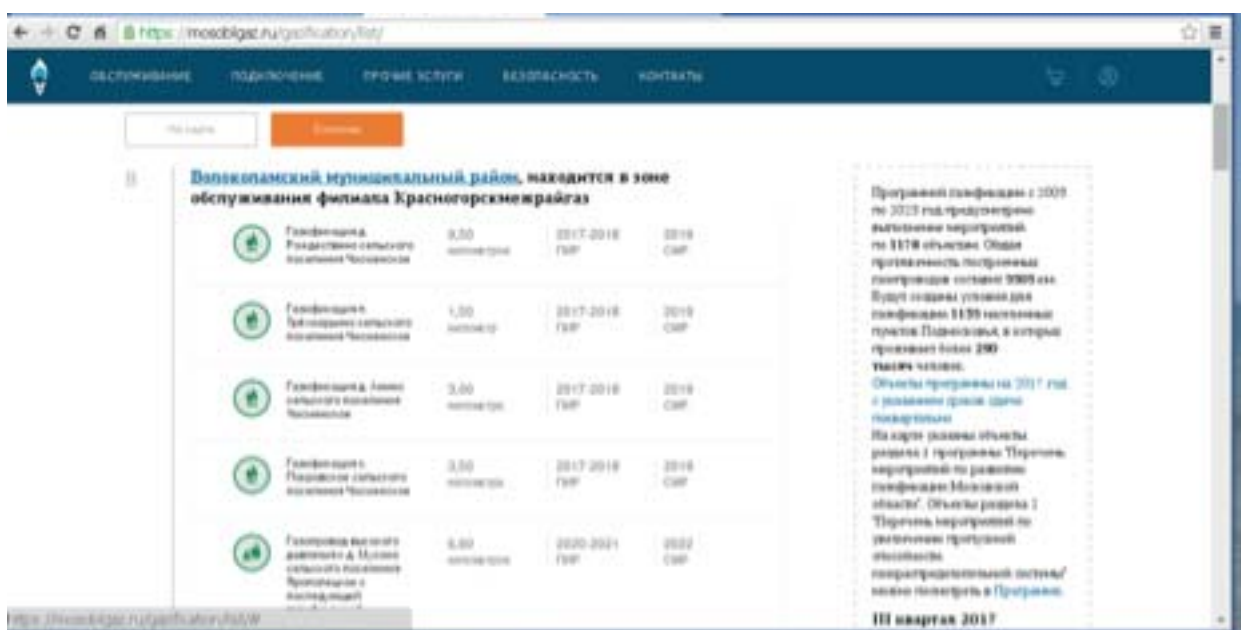


Рис. Фрагмент интерактивной карты с запросом по выделенному объекту. Одновременно с картой, возможно получить справку по району: Сведения по выбранному району.



Более подробно: <https://mosoblgaz.ru/gazification/map/>

Но всё-таки уровень газификации сельской местности значительно ниже городской. Данные Единой межведомственной информационной статистической системы (ЕМИСС) от Управления статистики строительства, инвестиций и жилищно-коммунального хозяйства по показателю «Удельный вес площади жилищного фонда, оборудованной газом, в общей площади всего жилищного фонда» показывают, что эти показатели по некоторым регионам имеют отрицательную динамику, как например, по Московской области.

Московская область	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
городская местность	76,43	74,53	73,6	71,75	70,46	65,1	60,61	52,97
сельская местность	59,03	57,63	59,11	54,79	52,4	53,62	53,35	51,92

В наиболее солидном издании «Газ в России» периодически рассматриваются насущные вопросы развития газовой отрасли, в том числе и в газораспределении. В статье С.В. Власичева говорится о тревожной тенденции с 2014г снижения газопотребления в РФ. Если сопоставить этот анализ с данными ЕМИСС по показателю «Удельный вес площади жилищного фонда, оборудованной газом, в общей площади всего жилищного фонда», то появляются большие принципиальные сомнения в эффективности газораспределения и необходимости изменения социально-политического отношения к этой проблеме.

В разработке и использовании ГИС газораспределения огромное значение играют нормативно-технические вопросы и наличие национальных стандартов. Как например, национальный стандарт ГОСТ Р 54983–2012 Системы газораспределительные.

СЕТИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА регламентирует общие требования к эксплуатации и эксплуатационную документацию; необходимость соблюдения требований данного стандарта приводит разработчиков информационных систем газораспределения к использованию систем автоматизированного проектирования. Одновременно с этим важнейшее значение имеют географически привязанные пространственные данные, что требует использования геоинформационных технологий. Зарубежные решения разработки информационных систем для инженерных сетей встречаются с подобными же трудностями, но они ориентированы на более гибкие стандарты информации о технологическом процессе, что позволяет создавать программное обеспечение, обеспечивающее согласованное представление и использование технологической и геоинформационной информации.

Наиболее распространенным типом информационных систем газораспределительных сетей РФ являются интеграционные решения разработки программного обеспечения, объединяющие системы автоматизированного проектирования (САПР) и ГИС. На системы САПР возложены функции обеспечения технологической документации, на ГИС – выполнение следующих функций ГИС (на примере ГИС Тамбовской области):

- Отображение генеральной схемы газоснабжения Тамбовской области, карт местности с газораспределительными сетями, границ зон ответственности ГРО,
- Отображение технологических схем, планшетов, маршрутных карт с возможностью их актуализации,
- Отображение данных паспортизации объектов газораспределительных сетей,
- Отображение реестра газопроводов, объектов сети газораспределения, потребителей газа и газопотребляющего оборудования.
- Обеспечение возможности проведения гидравлического расчета газораспределительных сетей и анализ аварийных ситуаций.

Приведем пример оформления сайта газораспределительной компании Тамбова:

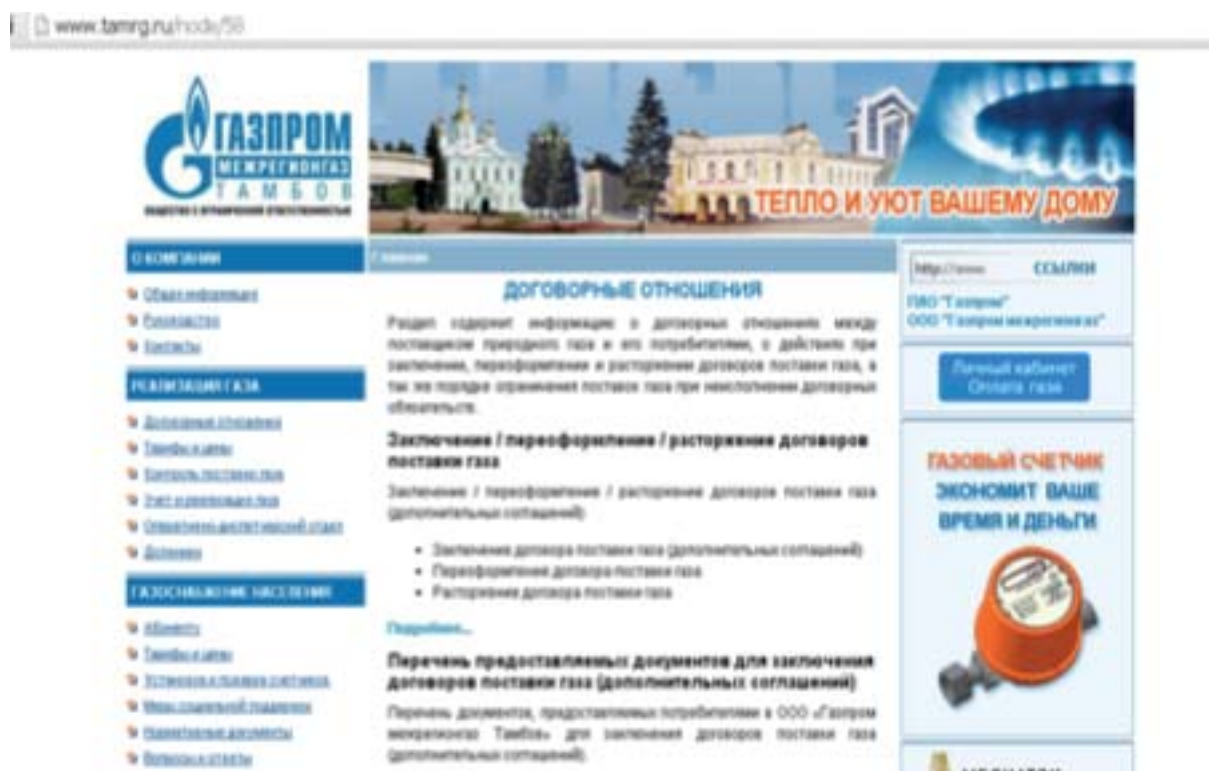


Рис. 1. Страница сайта по договорным отношениям газораспределительной компании в Тамбове. Будущий потребитель получает справку о составе документов и может обратиться с заявкой.

Для ГУП МО «Мособлгаз» осуществляется проект разработки ГИС с использованием программного обеспечения GeoMedia и xMedia. Работы по проекту осуществляются по исходным материалам исполнительно-технической документации Заказчика. В процессе информационного наполнения наши специалисты, обрабатывая исходные материалы, создают геоинформационную схему объектов газового хозяйства предприятия в соответствии с информационной моделью целевой системы, существующей структурой данных и требованиями Заказчика к построению схемы. При создании схемы объектов газового хозяйства обеспечивается:

- Внесение пространственных и атрибутивных данных по объектам;
- Соответствие местоположения объектов газового хозяйства исполнительно-технической документации;
- Точность ввода пространственных данных относительно объектов плановой основы;
- Топографическая целостность создаваемой схемы;
- Сведение создаваемых схем в единую газораспределительную сеть предприятия.

В материалах разработки ГИС для Ленобгаза (рассмотрение которых можно опустить, чтобы не было повторов, приводится схема реализуемых компонентов, по которой можно судить об объемах этой работы:

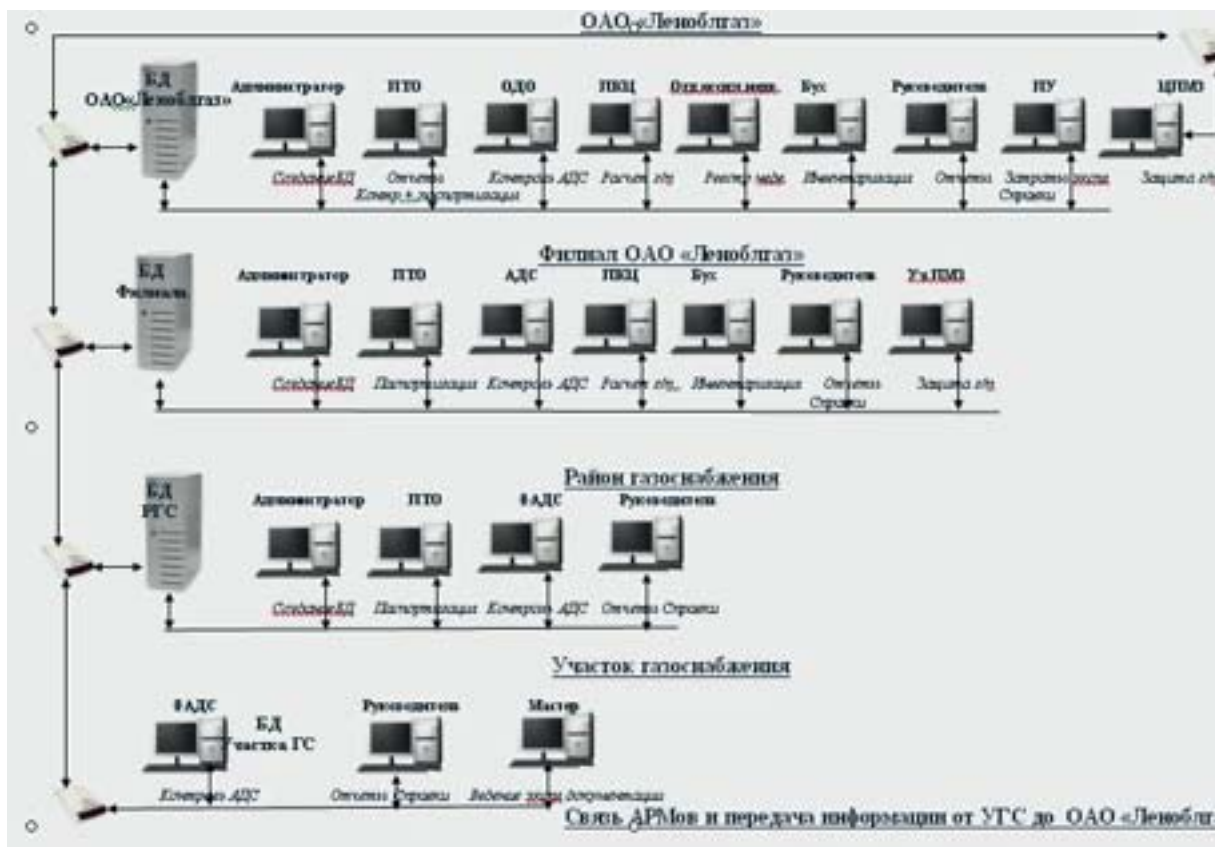


Рис. Схема компонентов ГИС Леноблгаза

Развитием ГИС являются разработки, в которых встраиваются аналитические задачи (ГИС-системы от НЕОЛАНТ) и выделение двух блоков:

- для диспетчеров – для восприятия и анализа представленные расчётных и аналитических данных;
- для руководителей – поддержка принятия управленческих решений.

Фирма «НЕОЛАНТ» для поддержки процесса управления ими предлагает использовать геоинформационные системы (ГИС), зарекомендовавшие себя как эффективный инструмент поддержки принятия решений. Так, компания успешно применила геоинформационный подход при создании программного комплекса визуализации функционирования Единой системы газоснабжения Российской Федерации (ГИС ЕСГ РФ) для Центрального производственно-диспетчерского департамента (ЦПДД) ОАО «Газпром» совместно с ООО «Газпром ВНИИГАЗ». Таким образом, «НЕОЛАНТ» имеет успешный опыт в решении газовых задач государственной важности.

В состав задач, визуализацию и реализацию которых ГИС ЕСГ РФ обеспечивает в настоящий момент входит:

- Контроль и согласование проведения ремонтных и диагностических работ на объектах ЕСГ РФ. Система помогает принять первичное решение о разрешении на ремонт, то есть отследить, например, не мешает ли проведение ремонта на определенном участке движению общих потоков газа. На основании визуальной оценки ситуации руководство может отказать или задержать проведение ремонта на данном участке.

- Проведение визуальной проверки правильности составления плана--графика ремонтных и диагностических работ на год, выявление и анализ пространственных и временных коллизий. Система помогает оптимизировать последовательность выполнения работ по году благодаря выявлению ошибок планирования, например наличие одновременных ремонтов на одной линии газопровода, которое может привести к возникновению критической ситуации.
- Планирование выполнения комплексов ППР (планово-предупредительных работ) для оптимизации работы предприятия с точки зрения потоков газа и по времени, и по направлению, то есть определяет, например, какой коридор и в какое время будет свободен .
- Выявление узких мест (участков с предельной нагрузкой) в системах магистральных газопроводов – используется руководителями для принятия решений о своевременном ремонте, замене, реконструкции трубопровода и т.д..
- Отслеживание запасов газа внутри газопроводов, поддержание их на оптимальном уровне. Решение этой задачи необходимо для обеспечения своевременной поставки достаточного количества газа и предупреждения возникновения непредвиденных ситуаций – иными словами, для выполнения контрактных обязательств перед потребителями. В ГИС ЕСГ существует возможность визуализации на графике изменения запасов газа на конкретном участке за период времени.
- Решение других задач, состав и функциональные возможности которых постоянно расширяются на основе запросов заказчика (например, составление прогнозов газопотребления, отображение маршрутов транспортировки газа и т.д.),.
- Обеспечение интеграции в систему ГИС работы автотранспорта автоматизированной диспетчерской службы (АДС) через онлайн систему «ГЛОНАСС». Данная функция позволяет круглосуточно отслеживать местоположение автотранспорта, всех автомобилей АДС ГРО с привязкой к выполняемым заявкам и текущей информации о ходе их исполнения.

Необходимо заметить: созданная система имеет ведомственный характер и не представлена в интернет.

Рассмотрим разработки, которые представлены авторами, как корпоративные ГИС газораспределительных сетей. В создании корпоративной геоинформационной системы ОАО «Газ-Сервис» решаются следующие основные задачи:

- обеспечение сотрудников организации информацией о пространственном положении объектов газораспределительных сетей;
- осуществление паспортизации и инвентаризации объектов газораспределительной организации;
- пространственная привязка результатов различных обследований газопроводов;
- мониторинг текущего состояния газораспределительных сетей;
- предоставление пространственно привязанной информации в технические отделы и диспетчерские службы организации для принятия решений;
- оценка технической возможности подключения новых потребителей газа;
- планирование проведения технических работ и обследований газопроводов и объектов газового хозяйства;

Я: за Явлинского

- выявление участков газораспределительной сети с высоким уровнем риска возникновения аварийных ситуаций;
- **планирование развития** газораспределительных сетей.

ГИС позволяют сформировать единое визуальное пространство газового предприятия, с помощью которого пользователь получает возможность охватить взглядом всю территориально распределенную организацию во взаимосвязи ее элементов: линейно-протяженных (газопроводов) и «точечных» (насосных станций, крановых узлов, замерных узлов и т.д.) объектов – на картографической основе.

Для оперативного принятия управленческих решений руководству газораспределительной организации необходимо владеть полной и достоверной информацией об обслуживаемых объектах, что обеспечивается актуализацией пространственной информации об объектах газораспределительных сетей на основе построения топологических отношений. Использование топологических правил позволяет повысить качество имеющейся в базе данных информации и контролировать его на протяжении всего жизненного цикла, что в значительной степени обеспечивает сокращение количества ошибок, актуальность и непротиворечивость пространственной информации. Топология – это набор правил, которые вместе с инструментами и технологиями редактирования позволяют более точно моделировать геометрические отношения в базе геоданных. Например, в программном обеспечении ArcGis контроль топологии обеспечивается с помощью наборов правил, которые определяют то, как пространственные объекты размещаются в географическом пространстве, а также через набор инструментов редактирования, одинаковым образом применяющихся к объектам с общей геометрией. Для обеспечения качества пространственных данных об объектах газораспределительных сетей необходим механизм, позволяющий осуществлять проверку топологической корректности вносимой информации и предоставлять удаленным пользователям информацию об ошибках, возникающих при вводе информации в базу данных, для их своевременного устранения. Помимо осуществления проверки топологической корректности имеющейся информации необходимо проводить анализ вновь вводимых в геоинформационную систему данных. Для решения задачи проверки топологической корректности существующих и вносимых в базу пространственных данных объектов требуется: 1. Определить классы объектов, которые участвуют в построении сети. 2. Прописать топологические правила, в соответствии с которыми будет осуществляться проверка корректности сети. Проверить выполнение топологических правил с необходимыми классами пространственных данных. 4. Предоставить информацию о допущенных топологических ошибках конечным удаленным пользователям, осуществляющим ввод информации. Объекты сетей газоснабжения промышленных предприятий, обслуживание которых осуществляют газораспределительные организации, представлены в базе геоданных в виде набора классов пространственных объектов, для которых задаются топологические правила: Газораспределительные станции; Газопровод; Пункт редуцирования газа; Потребители газа; Абоненты потребители; Выходные линии газораспределительных станций; Гидрозатвор; Запорная арматура; Колодцы смежных коммуникаций; Компенсатор; Конденсатосборник; Контрольно измерительные пункты; Контрольные трубки; Опоры газопровода; Пересечение газопроводов; Пересечение с преградами; Переход диаметра материала газо-

провода; Пикеты; Повреждения; Производственная база; Стыки газопроводов; Узлы учета; Установки ЭХЗ; Устройства ограничения расхода газа; Утечки газа; Футляры. После того как объекты газораспределительной сети, которые будут участвовать в топологических отношениях, выделены из общего массива объектов базы данных требуется определить пространственные отношения между этими объектами.

Разработка ГИС ОАО «Газ-Сервис» включает в себя несколько этапов, одна часть которых выполняется последовательно, а другая – параллельно. Давайте кратко рассмотрим их.

1-й этап. Предпроектное обследование ОАО «Газ-Сервис». На этом этапе проведено предварительное обучение основам геоинформационных технологий сотрудников организации, участвующих в разработке ГИС. Затем выполнено анкетирование всех потенциальных пользователей системы, сбор и анализ требований к ГИС и всей информации, подлежащей использованию в ГИС.

2-й этап. Тестирование **ArcGIS Server**. Учитывая многолетний опыт использования в ОАО «Газ-Сервис» программного продукта ArcView 3.3 и сформированной с его помощью базы пространственных данных об объектах газовых сетей, вполне естественным был выбор в качестве базового программного обеспечения для создания корпоративной ГИС комплекса программ системы ArcGIS 10. В целях проверки возможности использования накопленной базы данных с помощью компании Эсри СНГ был получен для тестирования комплект ArcGIS Server 10 и запущен сервер пространственных данных, на котором размещены наборы данных об объектах газовых сетей. Тестирование показало возможность и эффективность многопользовательского доступа к накопленным данным предприятия и позволило убедить руководство предприятия и вышестоящей организации в целесообразности приобретения соответствующего программного обеспечения. Пример реализации доступа к данным на основе протестированного программного обеспечения ArcGIS 10 приведен на рисунке 3.

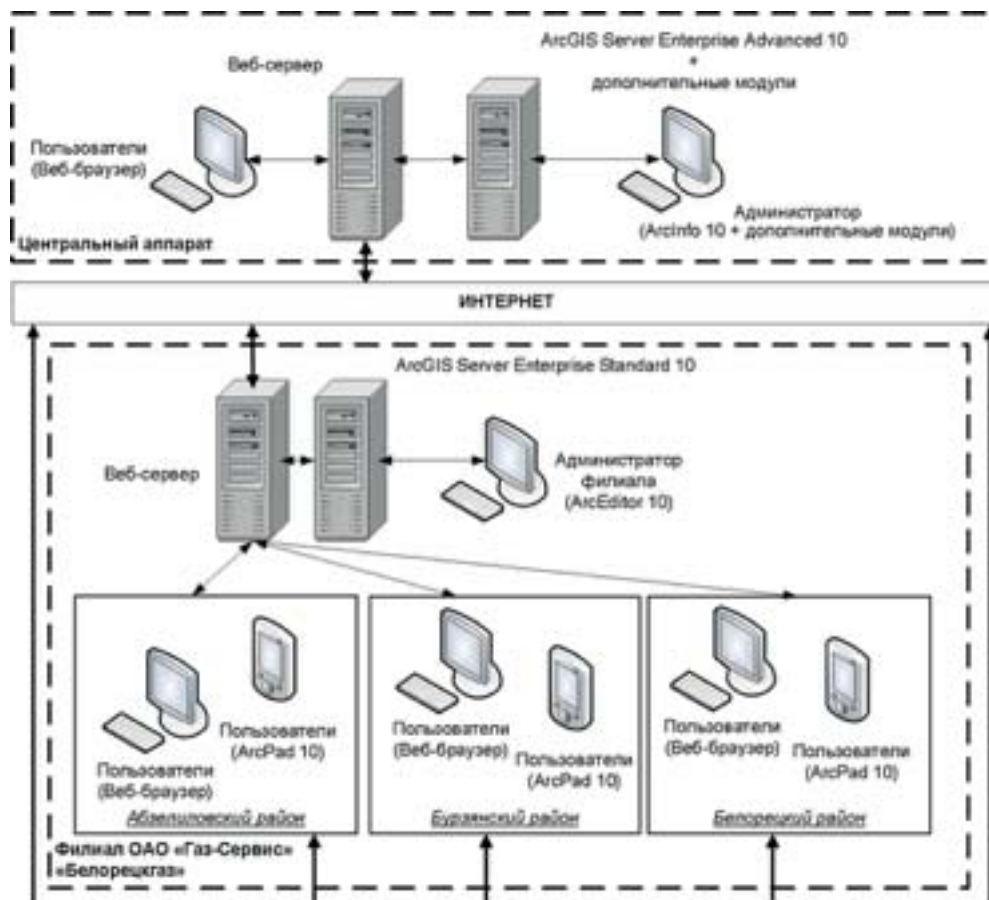
3-й этап. Разработка общего технического задания на разработку ГИС ОАО «Газ-Сервис» и частных технических заданий на разработку её подсистем. На основании выполненного предпроектного обследования и с учетом результатов тестирования общих возможностей программного обеспечения ArcGIS 10, сопоставленных с требованиями к корпоративной ГИС, в соответствии с ГОСТ 34.602-89 разработано общее техническое задание на развертывание ГИС, в котором определена структура системы (Рисунок 4) и её основные функции.

4-й этап. На этом этапе проводится оснащение базовым программным обеспечением. Исходя из сформированных в технических заданиях требований к функциям ГИС и её подсистем, определена конфигурация (Рисунок 5) и комплектация программного обеспечения ArcGIS 10, которое включает в себя:

- ArcGIS Server Enterprise Advanced; ArcGIS Server Enterprise Standard;
- ArcGIS Server Workgroup Basic 10
- ArcGIS Server Schematics Extension;
- ArcGis Server WorkFlow Manager;
- ArcInfo; ArcEditor;
- ArcGIS Data Interoperability;
- ArcGIS WorkFlow Manager;

Я: за ЯВЛИНСКОГО

- ArcGIS Schematics;
- ArcPad.



5-й этап. Далее ведется поэтапная разработка ГИС. Развертывание ГИС ОАО «Газ-Сервис» осуществляется путем поэтапного создания ее подсистем на основе частных технических заданий. В настоящее время разработана **первая очередь системы**, включающая в себя все пять перечисленных выше подсистем общего назначения. Такой подход позволяет на ранних этапах создания ГИС ГРО осуществить ввод и хранение накопленной ранее пространственной информации как по территории расположения объектов ГРО, так и пространственной информации по расположению самих объектов газовых сетей.

Представление данной наиболее успешной разработки ГИС в рассматриваемой области на настоящий момент в РФ хотелось бы закончить пожеланиями успеха и скорейшим решением в разработке сайта; до сих пор представление ГИС газораспределительных сетей ограничивается статьями в ведомственных изданиях, научных статьях, что, безусловно, важно и нужно, но хотелось бы увидеть конкретные результаты на сайте компании. Интересная публикация Р.Р. Кантюков, М. С. Тахавиев, С. В. Романов (ООО «Газпром трансгаз Казань», РФ, Казань) «Совершенствование работы с инфраструктурой объектов транспорта газа и газораспределения с помощью ГИС». Источник: «Газовая промышленность», сентябрь 2015 г. говорит о новых планах компании. В настоящее время разрабатывается проект работ по НИОКР «Создание интерактивной карты объектов транспорта газа РТ», который позволит вывести на новый уровень

стратегическое планирование развития эксплуатируемых Обществом сетей и обеспечит (на базе сайта государственных услуг Республики Татарстан) возможность **подачи заявки на подключение к сетям газораспределения в электронном виде**. Р. Р.

В статье освещены вопросы применения географических информационных систем (ГИС) объектов транспорта газа и сетей газораспределения ООО «Газпром трансгаз Казань». Приведены перспективные разработки по совершенствованию применения ГИС-проектов в деятельности Общества. В рамках выполнения НИР разработаны **расчетный модуль сетей газораспределения и модуль автоматизированной выдачи технических условий на присоединение к сетям газораспределения новых потребителей**. Ведется работа по совмещению функциональных возможностей ГИС-проектов Общества.

https://www.gasoilpress.ru/gij/gij_detailed_work.php?GIJ_ELEMENT_ID=84010&WORK_ELEMENT_ID=84097

Заканчивая обзор ГИС газораспределительных сетей РФ целесообразно привести картографический материал, представление которого о многом скажет. С этой целью в приложении приводятся схемы газоснабжения (существующие и проектные) на территории РФ, которые представлены в интернете различными информационными ресурсами. Качество раstra картографических материалов невысокое. Схема газопроводов Московской области в мелком масштабе на взгляд автора вызывает много вопросов. Обращаем внимание, что среди представленного картографического материала имеется схема газоснабжения Волгоградской области, как составная часть схемы территориального планирования, что является по своей значимости отрядным фактором внимания к развитию сетей газораспределения, как составной части территориального планирования. В проведенном обзоре были также использованы информационные ресурсы интернет различного формата (документы, видео, презентация):

- <https://www.youtube.com/watch?v=gB4x1Weu4aA>
- <https://www.bentley.com/ru/solutions/electric-and-gas-network-design>
- <http://www.gortis.com/ru/>
- <http://www.gortis.com/ru/gas-supply-industry-review>
- http://megapolis.vladoblgaz.ru/upload/iblock/ae1/mega_11_2014.pdf

Подводя итоги рассмотренных ГИС газораспределения необходимо заметить, что в каждом реализованном решении есть свои частные достоинства, которые выделены в обзоре особо, но наряду с этим есть общие недостатки, в том числе:

1. Программно-технологического обеспечения:

- невнимание к национальным стандартам ГИС и разработке метаданных, каталогов, инфраструктуре пространственных данных,
- недостаточное использование современных методов топологической корректности,
- слабое развитие методов моделирования процессов и разработки моделей тематического картографирования,
- неиспользование методов разработки схем газораспределительных сетей, которые позволяют решать задачи структурного анализа и прогнозирования развития сети,
- слабое развитие использования методов корпоративных ГИС газораспределительных систем,

Я: за Явлинского

- отсутствие задач использования веб-картографических ресурсов и геопортальных решений федеральных органов, региональных и муниципальных органов исполнительной власти,
- незначительный опыт или отсутствие опыта создания собственных веб-картографических ресурсов и разработки геопортальных решений в газораспределительных системах.

2. Концепции, постановки задач и организации ГИС газораспределения:

- Узковедомственный, закрытый характер постановки задач газификации,
- Изолированный характер планирования и проектирования ГИС,
- Невнимание к реализации концепции открытых данных в государственном подходе и ведомственном подходе к проблеме газификации,
- Пренебрежение к принципам и методам кооперации в разработке инженерных сетей жизнеобеспечения в развитии территории.

Развитие отрасли в целом хотелось бы видеть в направлении концепции формирования открытых данных, в том числе и для газораспределения. По большому счету газораспределительные сети относятся к сетям жизнеобеспечения, также как и электрические сети, сети водопровода и канализации и должны рассматриваться как составляющая часть жилищно-коммунального хозяйства. Безусловно, для этой отрасли наиболее важны усилия исполнительной власти городов. Нельзя не отметить развитие корпоративных ГИС структур исполнительной власти городов. Способность ГИС объединять информацию разноплановых структур городского управления в единый информационный комплекс позволяет обеспечить взаимодействие управляющих структур города, в том числе жилищно-коммунального хозяйства, а в нем и задачи газораспределения. На базе геоинформационной платформы, состоящей из ГИС «ITSGIS», системы управления базами данных «PostgreSQL» и набора web-инструментов, построена корпоративная информационная система закрепления территорий на электронной карте города «ITSGIS. Учет территорий». Положительным можно считать опыт решения проблем по благоустройству. Городская администрация выполняет работу по благоустройству городских территорий, вовлекая в данную деятельность администрацию районов города, управляющие компании, муниципальные предприятия, другие юридические и физические лица. В задачи администрации районов города входит заключение договоров и соглашений на благоустройство территорий. На основе этих документов: выполняется оценка общей площади закрепленных и незакрепленных территорий; определяются размеры бюджетных средств, выделяемых муниципальным предприятиям на уборку и благоустройство территорий; разрешаются спорные вопросы при определении зоны ответственности. Система «ITSGIS. Учет территорий» позволяет повысить эффективность деятельности административных органов города в части учета закрепленных территорий в городе за счет автоматизации процессов сбора и хранения информации, планирования и анализа существующих закрепленных городских территорий; экономического обоснования расходования бюджетных средств города на содержание территорий; обеспечения администраций полной, достоверной, оперативной и детализированной информацией о закрепленных территориях. Учет территорий» позволяет решать задачи каталогизации территорий городской инфраструктуры, географической привязки и отображения объектов на электронной карте города, мониторинга и хранения информации о состоянии объектов. Система «ITSGIS. Учет террито-

рий» включает в себя: дополнительный подключаемый программный модуль к ГИС «ITSGIS» «плагин»; базу данных (БД); хранилище скан-образов договоров, контрактов, соглашений на благоустройство и содержание территории на базе «облачного» сервиса «Amazon S3»; общедоступный web-портал представления информации по закреплению территорий; закрытый web-портал по работе с хранимыми документами; web-сервис формата «WMS», обеспечивающий представление информации о закреплении территорий для внешних систем. Плагин внедряется в ГИС «ITSGIS» на трех уровнях: данных, сервера приложений и клиентского приложения.

Для настоящего этапа развития интеграционных ГИС (таких как ГИС города) характерно объединение специалистов различной предметной направленности: операторы, аналитики, администраторы и эксперты, которые каждый в своей функциональной области обеспечивает формирование интегрированной информации для формирования и разработки корпоративной ГИС. Сама по себе **интеграция** предполагает выполнение условий: руководитель разработки должен в полной мере понимать назначение, цели и задачи корпоративной ГИС не только в настоящий момент времени, но обязательно на перспективу и опираться на сведущих аналитиков и опытных экспертов; необходимо использовать формализованные данные в неформальной, обоснованной интеграции, соответствие структуры интегрированной системы и ее функционального назначения оперативным, стратегическим и тактическим задачам организации. Интеграция возможно при обеспечении трех условий: единства объектно-адресного пространства, то есть общность и согласование первичных систем учета; единства нормативно-справочной информации во всех учетных системах; консолидации информационных потоков при переходе на более высокие уровни управления.

Интегрированная информационная система необходимо настраивать на 4 базовых функции, которые по сложности и значимости возможно перечислить следующим образом: Учетная, Плановая, Организационная, Аналитическая.

В характеристику информационно-управляющей системы, в идеальном виде как саморегулируемой системы, необходимо заложить три блока информации (по рекомендациям «отца ГИС» Р.О. Томлинсон: 1) оперативного управления, 2) тактического управления и 3) стратегического управления. Такая постановка задач развития ГИС является скорее задачей будущего.

4.3 Составляющие и особенности технологического процесса газораспределения

Газораспределительные сети, как система трубопроводов для транспортирования и распределения газа по объектам, являются сложными инженерными сетями, в составе которых по назначению различают газопроводы газораспределительных сетей: магистральные городские и межпоселковые – проходят до головных газораспределительных пунктов; распределительные (уличные, внутриквартальные, межцеховые и др.) – от газораспределительных пунктов до вводов; вводы – от места присоединения к распределительному газопроводу до отключающего устройства на вводе в здание; вводные газопроводы – от отключающего устройства; внутренние газопроводы – от вводного газопровода до места подключения газового прибора. Газопроводы газораспределитель-

ных сетей бывают низкого (до 0,005 МПа), среднего (от 0,005 до 0,3 МПа), высокого (от 0,3 до 0,6 и от 0,6 до 1,2 МПа) давлений. Характер источников питания и конфигурация газораспределительных сетей определяются объёмами газопотребления, структурой, плотностью застройки и др. Трассы газораспределительных сетей проектируют с учётом обеспечения минимальной протяжённости трубопроводов. Газораспределительные сети выполняют тупиковыми и кольцевыми с дублированием отдельных элементов (для повышения надёжности газоснабжения). Кольцевым газопроводам придают удлинённую форму, вытянутую в направлении основного движения подаваемого газа. Гидравлические режимы работы газораспределительных сетей принимаются из условий обеспечения устойчивой работы газорегуляторных пунктов и установок, а также горелок коммунальных и промышленных потребителей при максимально допустимых перепадах давления газа. В составе газораспределительных сетей имеются газораспределительные станции – совокупность установок и оборудования для распределения газа и регулирования его давления, а также дополнительной очистки от механических примесей, одоризации, защиты трубопроводов и линейного оборудования от недопустимых повышений давления, учёта расхода газа по крупным потребителям или по районам. Различают: собственно газораспределительные станции, сооружаемые на конечных пунктах магистральных газопроводов или отходящих от них газопроводах производительностью до 500 тысяч м³/ч; промышленные газораспределительные станции; контрольно-распределительные пункты; газорегуляторные пункты; автоматические газораспределительные станции. Промышленные газораспределительные станции служат для обработки газа, добываемого на промыслах, а также для снабжения газом близлежащего к промыслу населённого пункта, контрольно-распределительные пункты – промышленных или сельскохозяйственных объектов, а также для питания кольцевой системы газопроводов, сооружаемых вокруг города, производительностью 2-12 тысяч м³/ч. Газорегуляторные пункты используют для питания газораспределительных сетей или объектов с потреблением до 1,5 тысяч м³/ч. Автоматические газораспределительные станции снабжают газом небольшие населённые пункты на ответвлениях от магистральных газопроводов. Газораспределительные станции на магистральных газопроводах понижают начальное давление газа по одно-, двух- или трёхступенчатой схеме до 1,2 МПа и менее, газорегуляторные пункты – до 0,6 МПа и менее. Основной типовой ряд пропускной способности газораспределительных станций: 10, 50, 100, 200 тысяч м³/ч; его модификации: 1,5, 25, 150 тысяч м³/ч (1980). В состав газораспределительных станций входят основные блоки: отключающих устройств; очистки газа; предотвращения гидратообразования (при необходимости); автоматического редуцирования (регулирования давления, измерения расхода газа); автоматической одоризации газа. Газ из входного газопровода поступает в блок отключающих устройств и направляется на очистку в масляные пылеуловители или в висциновые фильтры блока очистки, затем поступает в блок автоматического регулирования давления. Далее газ направляется в выходные газопроводы низкого давления, где производятся измерение расхода, его количественный учёт и одоризация. Число линий редуцирования на газораспределительных станциях зависит от расхода газа; одна из линий предусматривается как резервная. Автоматизированные газораспределительные станции снабжаются комплектом запорной арматуры, которая при аварийной ситуации обеспечивает автома-

тический ввод в действие и отключение рабочих и резервных линий редуцирования. Для бесперебойного снабжения потребителей газом при выходе из строя регулятора давления, замене, ремонте или осмотре оборудования предусматривается обводной газопровод (байпас) с ручным регулированием давления. Основное распространение получили газораспределительные станции, сооружаемые по типовым проектам, или блочные заводского изготовления.

4.4 Система ArcFM. Возможности и преимущества

Система ArcFM состоит из двух продуктов, предназначенных для работы с картами инженерных коммуникаций. Прежде всего, это мощный редактор карт, получивший название Arc Facilities Manager или кратко ArcFM. Он написан на Visual Basic с использованием открытой среды разработки ODE ARC/INFO. По своей сути это новый модуль ARC/INFO. Выбор ARC/INFO в качестве базового продукта был сделан не случайно – это топологическая ГИС, обладающая всеми необходимыми средствами для серьезной работы с распределенной сетью коммуникаций. Вторым продуктом, названный Arc Facilities Management Viewer (ArcFM Viewer), создан для просмотра данных, созданных в ArcFM. Это независимое приложение, написанное с использованием MapObjects. Оно работает с теми же данными, что и ArcFM, при этом сохраняется набор условных обозначений и взаимосвязь атрибутов. Это достигается использованием клиент/серверной технологии SDE для реляционных СУБД и общей базы знаний, названной Rule Base Engine (RBE). Хотя информационная система может быть реализована на одной машине, но намного эффективней ее использовать в сетевом варианте. В таком случае, именно SDE позволяет поддерживать целостность данных, которые одновременно можно редактировать с нескольких рабочих мест. Говорить о возможностях ArcFM можно много, прежде всего, это чрезвычайно удобный инструмент для создания и редактирования карт инженерных коммуникаций. Но его назначение не ограничивается только вводом и редактированием. Базируясь на ARC/INFO, ArcFM позволяет использовать его мощный аналитический аппарат для анализа и моделирования инженерных сетей. Работа над проектом в ArcFM начинается с создания данных, и затем осуществляется сопровождение базы данных, как пространственной, так и атрибутивной. Как только база данных создана, ArcFM используется для создания новых, модификации и анализа существующих компонентов сети инженерных коммуникаций. Он предоставляет все необходимые функции редактирования, используемые на этапах проектирования и эксплуатации существующих систем транспортировки и распределения. Для обеспечения топологической корректности, с которой производится размещение объектов карты, используются возможности системы ARC/INFO по контролю и формированию описания топологических отношений между объектами. Построение таких отношений преобразуют простую карту газораспределительной системы в функциональную модель сети, а подключение таких атрибутов, как размер трубы, материал и давление с использованием взаимосвязей в базе данных, дает возможность проводить различного рода аналитические операции. При размещении объектов предоставляется богатый набор инструментов, который используется для формирования и поддержки базы данных инженерных служб предприятия и позволяет определить как картографическое представление всего распределенного инженерного хозяйства, так и топологическую структуру инженерных сетей. Интерфейс пользователя интуитивен и в основном представлен панелями инструментов, находящимися в верхней части экрана. Каждому инструменту соответствует

определенный набор правил, гарантирующих целостность модели данных при ее изменении. Среди ключевых правил или взаимоотношений можно назвать: обязательную топологическую корректность, гарантирующую связанность объектов между собой; графические объекты, которые должны быть связаны в рамках данной ГИС, связаны реально, а не просто визуально – на экране; целостность поддерживается как между пространственными объектами и связанными таблицами базы данных, так и между самими таблицами базы данных; возможны только допустимые комбинации атрибутов.

ArcFM позволяет делать сложные запросы, которые могут использоваться на всех уровнях предприятия – от руководителей до диспетчерской службы и ремонтной бригады. ArcFM также позволяет создавать стандартные, принятые в данной отрасли, или специальные карты. Компании, связанные со строительством и обслуживанием инженерных сетей, ежедневно работают с различного рода картами и схемами, начиная с детальных планов коммуникаций и кадастровых планов до простых схематичных представлений сетей. Одно из преимуществ AM/FM/GIS – способность построения всех этих различных видов карт по одному и тому же интегрированному источнику данных. Интерфейс пользователя ArcFM был написан с использованием Visual Basic и имеет все атрибуты современного Windows приложения: интуитивный контекстно-зависимый интерфейс, горячие клавиши, перетаскиваемые панели инструментов, механизм «drag and drop», иерархическое представление слоев карты и т. д. Функции редактирования: ArcFM удовлетворяет всем требованиям, предоставляемым к модели данных инженерных коммуникаций. Инструментальные средства представлены не просто точечными и линейными объектами, а вентилями и трубами, проводами и устройствами. С объектами можно обращаться, опираясь на правила редактирования, основанные на знаниях о допустимых и недопустимых операциях. Проверка связности, правила размещения и присвоение правильных значений используются для обеспечения корректности вводимых данных. Инструменты редактирования имеют все необходимые элементы, чтобы полностью охватывать требуемую область инженерных коммуникаций. При редактировании для каждого инструмента можно задать радиус поиска при выборе объектов. При редактировании карты ArcFM позволяет проводить отмену выполненных операций, перемещать, удалять, масштабировать, вращать и изменять формы объектов.

Преимущества использования.

ArcFM – это базирующееся на ARC/INFO приложение, которое обеспечивает полное решение для предприятий инженерных коммуникаций. ArcFM предоставляет мощные средства, включающие редактирование, моделирование и управление данными в информационной системе масштаба всего предприятия. ArcFM предоставляет легкое в использовании готовое решение для создания, поддержки, анализа и отображения инженерных коммуникаций и других ассоциированных с ними объектов. Интерфейс пользователя полностью соответствует современному Windows-приложению. В стандартном приложении уже имеется очень большой набор функциональных возможностей, что позволяет сразу начать работу без долгой и порой дорогостоящей предварительной настройки программы. Затраты на долгосрочное обслуживание также минимизированы. Хотя обычно никакой «настройки на месте применения» не требуется, приложение может быть легко расширено и настроено для удовлетворения дополнительных и специальных требований пользователя. Система была разработана с целью упростить и

ускорить длительный и дорогостоящий процесс создания и поддержки баз данных инженерных коммуникаций. Она способствует сокращению объемов работ по созданию, управлению и использованию данных. В ArcFM имеется много современных инструментов для управления инженерными коммуникациями в многопользовательской среде. Богатые инструментальные средства включают работу с координатной геометрией, поддержку длинных транзакций и средства управления многопользовательским редактированием, трассировку сетей и т.д.

Средства AM/FM ГИС.

Одной из основных задач при создании AM/FM ГИС является выбор гибких средств для редактирования пространственных данных. В HSL разработан набор программных средств, названный ARC/FED (ARC Facilities Editing), специально для задач инженерных коммуникаций. ARC/FED разрабатывался одновременно в двух средах: ГИС (ARC/INFO, ArcStorm, ArcView, MapObjects) и RDBMS (Oracle).

Система AM/FED разработана с учётом опыта моделирования, полученного при выполнении пилотных проектов. Идея заключалась в определении общего знаменателя для все моделей инженерных коммуникаций. Моделирование систем распределения и передачи электроэнергии было наиболее сложной задачей и помогло в понимании и разработке универсальных компонентов ARC/FED (ценным прообразом послужила философия ArcTools). Редактирование табличных данных является очень простым при использовании ArcView (MapObjects) и Oracle. В настоящий момент модели, выполненные в ARC/FED, существуют для всех инженерных коммуникаций, конечно, с учетом специфики объектов. ARC/FED имеет функцию управления большими мультимедийными каталогами, что помогает в упорядочивании и проверке корректности данных. Нужно подчеркнуть, что модели коммуникаций выполнены при тесном контакте как с компаниями – поставщиками электроэнергии, газа и т.д., так и с компаниями – поставщиками программных пакетов, предназначенных для решения вычислительных задач. Использование методов CASE технологии для относящейся к RDBMS части ARC/FED также стало преимуществом, особенно при постоянно изменяющихся запросах потребителей.

ARC/FED расширяет функциональность ArcTools (ArcEdit), добавляя такие механизмы как управление проектом, словари данных, средства для моделирования сетей, проверка корректности данных и многое другое. Один из инструментов ARC/FED, а также процедура передачи данных разработаны для геодезических фирм, поставляющих данные съемки по инженерным коммуникациям. Основной идеей здесь является возможность доступа инженеров геодезических служб к сбору и передаче пространственных данных (то есть классических геодезических данных плюс обязательные атрибуты) в стандартных форматах и структуре. Эти средства состоят из инструментов MapObjects («мобильная» часть) и функций импорта и конвертации в ARC/INFO. Обе части позволяют пользователю задавать темы и атрибуты пространственных данных. Часть, связанная с MapObjects, использует шаблоны, чтобы приспособить их «поведение» к конкретным потребностям определённых коммуникаций. Очевидно, что такая гибкость строго ограничена существующими стандартами передачи данных.

Пакет ArcStorm отвечает за поддержку, обновление и сохранение истории данных. Для всех AM/FM проектов выполняется пилотный проект, на котором HSL проверяет выбранное программное решение, и который затем оценивается большим числом

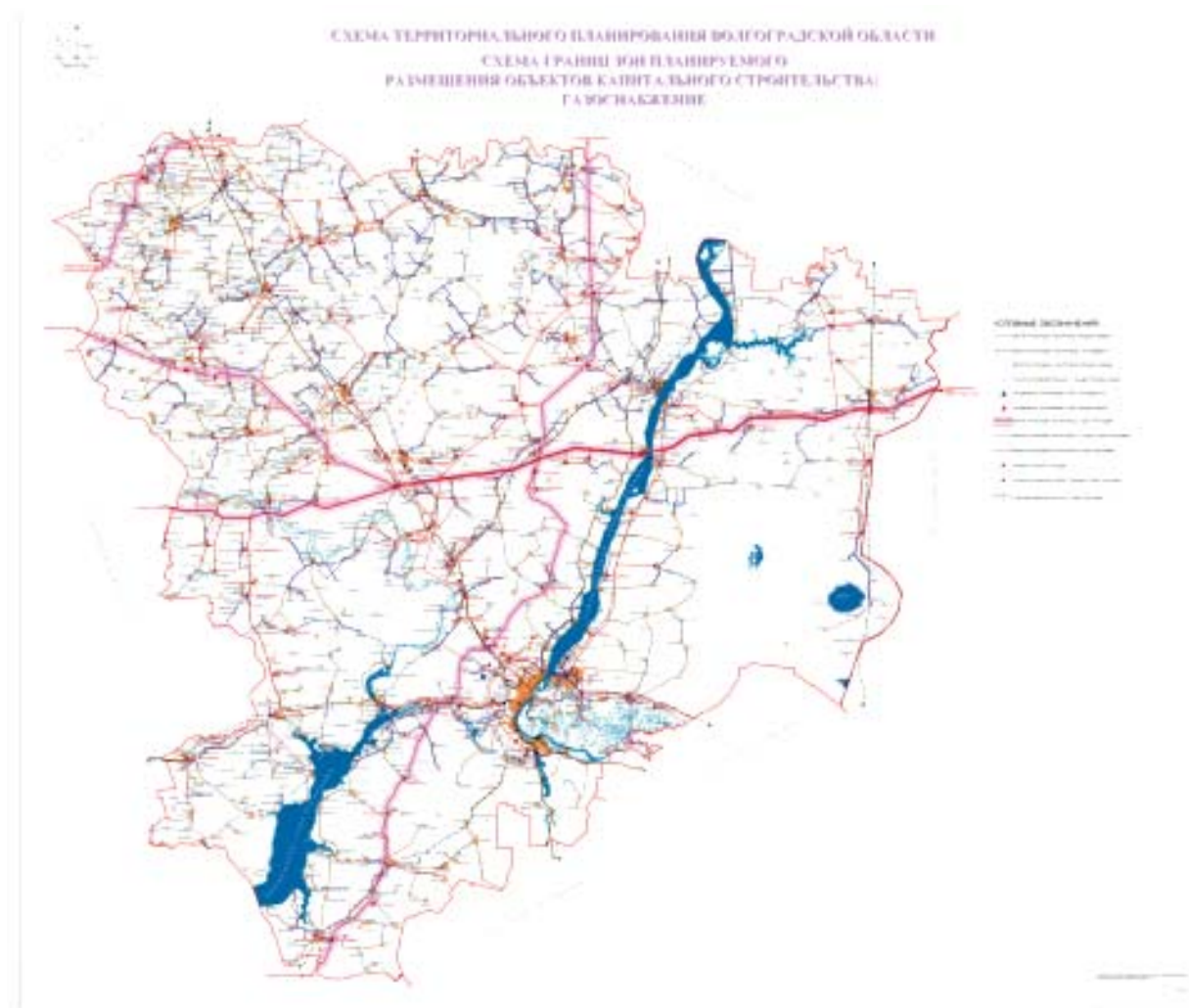
Я: за Явлинского

потенциальных пользователей. Чтобы обеспечить лёгкий доступ к тестируемому приложению и структуре данных, применяются MS Access плюс пакет ArcView.

Такая обратная связь стала неоценимой помощью в окончательном определении функцио-нальности и структуры данных. На этом этапе также принимаются решения по конфигурации программного и технического обеспечения.

Схемы газоснабжения субъектов Федерации



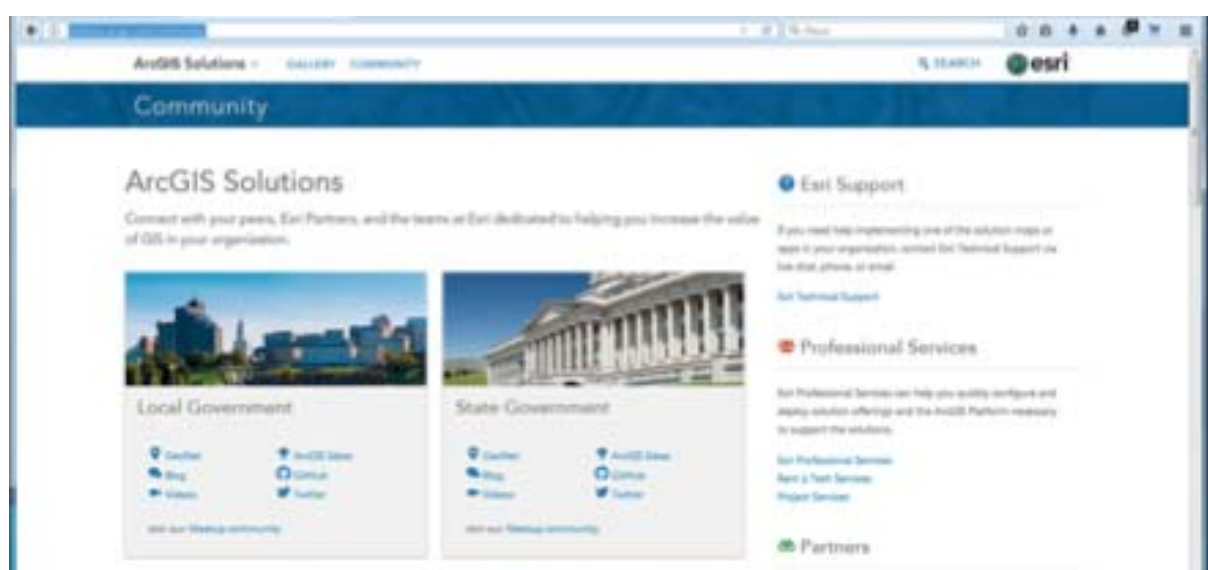


5. Обзор развития ГИС инженерных сетей в развитых странах

5.1. Сведения о поддержке (информационной и программно-технологической) использования геоинформационных технологий

Пользователи могут воспользоваться сайтом, организующим сообщество:
<http://solutions.arcgis.com/community/>

Сообщество пользователей продуктов ESRI поддерживается в различных направлениях и формах, что показано на слайде:



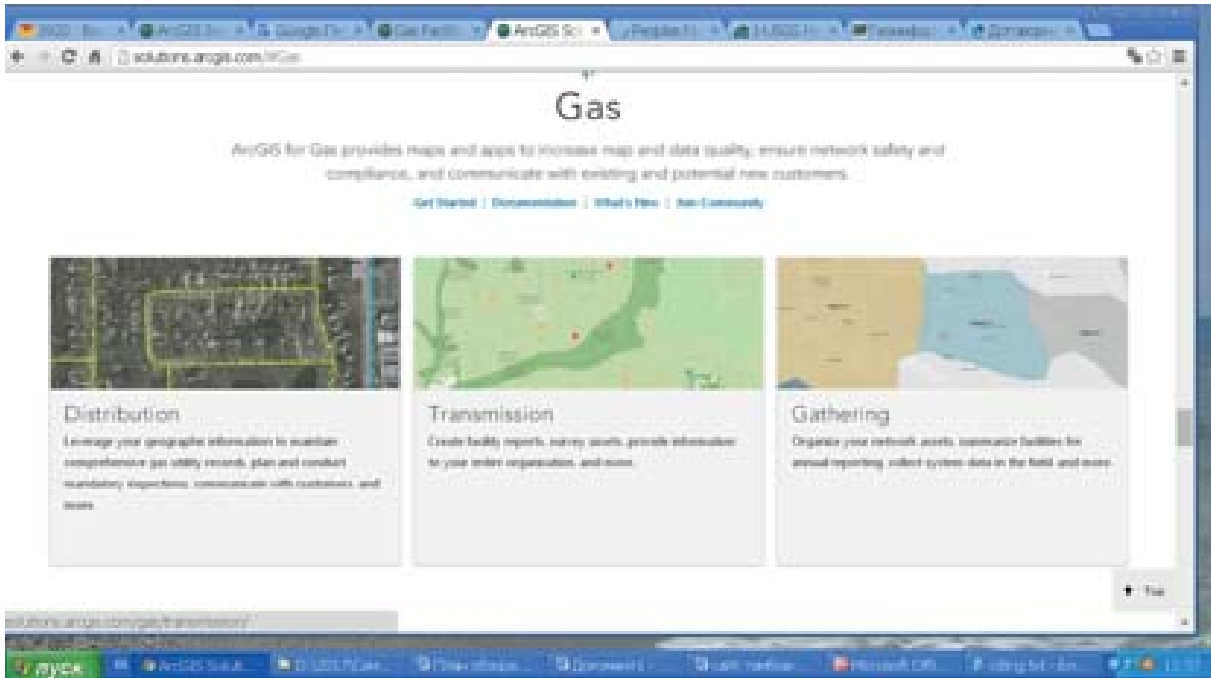
Среди основных направлений присутствуют задачи:

- муниципальных властей,
- федерального правительства,
- чрезвычайного управления,
- воды,
- электричества,
- газа,
- защиты и охраны окружающей среды,
- телекоммуникаций,
- природных территорий.

Формы поддержки ориентированы на различный спектр пользователей (программистов, потребителей, студентов); это может быть презентация, видео; форум, где можно задать вопрос или высказать мнение.

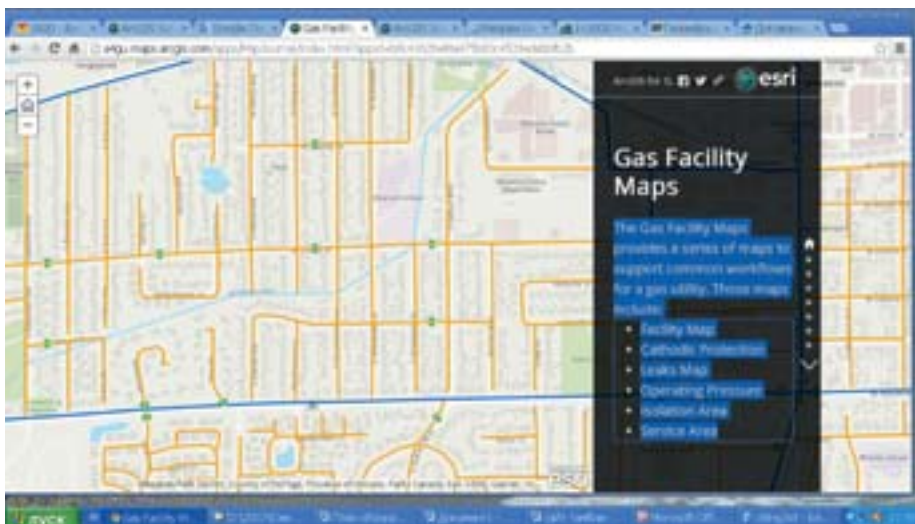
Рассмотрим предлагаемые решения по проблеме газа:

<http://solutions.arcgis.com/#Gas>



Представлены три раздела: распределение газораспределительных сетей, данные о передаче и поступлении газа и собрание данных.

Рассмотрим как представлены характеристики газораспределительных сетей на картах:



Заметим, что карты интерактивные и по наведению курсора появляется справка.

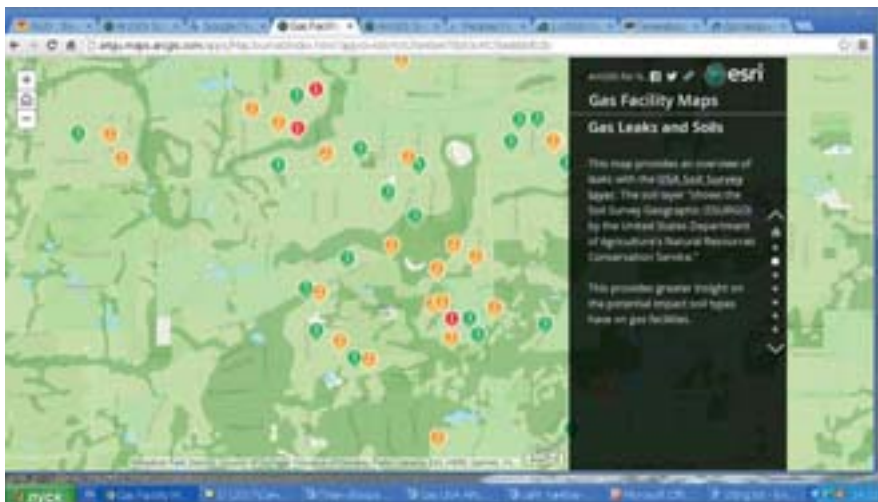
Далее последовательно представлены слои карт, характеризующие газораспределительные сети.

Рабочий экран подразделяется на две части: в одной представлен слой карты, в другой – содержательное описание конкретных характеристик слоя карты.

Я: за Явлинского



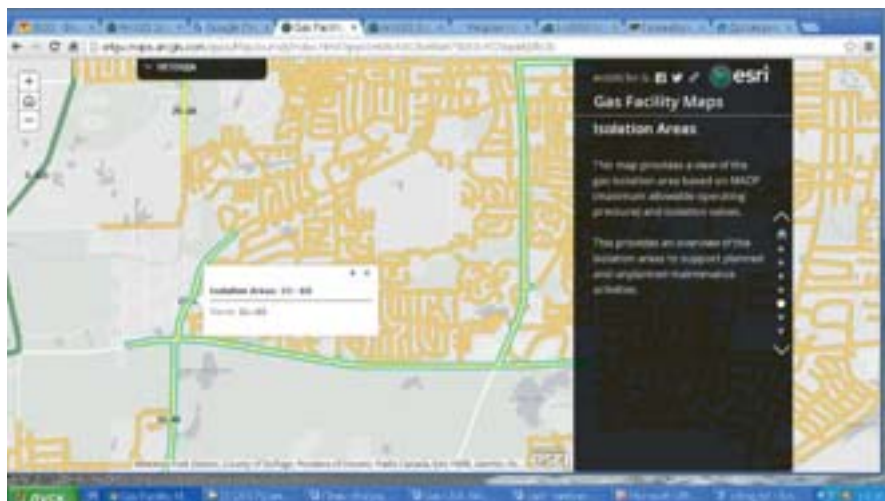
– катодной защиты,



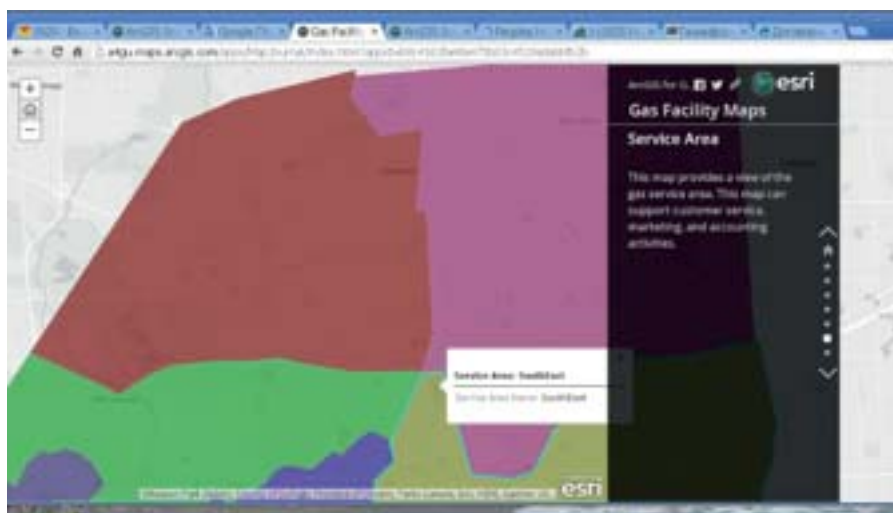
– утечки газа и свойства грунтов,



– давление в газопроводе,



- зоны отчуждения газопровода,



- зоны обслуживания газораспределительной сети.

Далее представлены требования к созданию и использованию программного обеспечения.

Requirements

Gas Facility Maps requires specific technical experience and software.

Requirement	Description
Experience	Publishing GIS services
	Authoring maps
	Administering ArcGIS Online groups and organizing content
	Configuring ArcGIS Online configurable application templates
Software	Map authoring
	ArcMap (Standard or Advanced) 10.2.1, 10.3, 10.4, 10.5
	ArcGIS Online, or
	ArcGIS Enterprise 10.5, or
	Portal for ArcGIS 10.4

	Map service hosting
	ArcGIS Online, or
	ArcGIS Enterprise (Standard or Advanced) 10.5, or
	ArcGIS for Server (Standard or Advanced) 10.3, 10.4
	Portal for ArcGIS
	Application hosting
	ArcGIS Online, or
	ArcGIS Enterprise 10.5, or
	Portal for ArcGIS 10.4
Applications	Explorer for ArcGIS

What you get

When you download the Gas Facility Maps, you'll find the following in the zip file:

Directory	Item	Description
Maps and GDBs	CathodicProtection.mxd	A map document used to publish the Cathodic Protection System service.
	GasLeaks.mxd	A map document used to publish the Gas Leaks service.
	GasNetwork.mxd	A map document used to publish the Gas Network service.
	GasPressure.mxd	A map document used to publish the Gas Pressure service.
	IsolationAreas.mxd	A map document used to publish the Isolation Areas service.
	ServiceArea.mxd	A map document used to publish the Service Area service.
	NapervilleGas.gdb	A sample geodatabase with gas network and service territory data.
Icons	A folder containing icons for the services, maps, and apps.	

5.2. Частный пример разработки ГИС газораспределительной компании в Алабаме

Компания Alagasco Alagasco обеспечивает надёжное обслуживание природного газа в штате Алабама в течение 150 лет, коммунальные услуги обслуживают 463 000 клиентов в 200 общинах. Чтобы централизовать всю деятельность по учету и управлению активами, Alagasco инициировала два проекта: приложение управления ресурсами предприятия (ERMA) и картографическую и географическую информационную систему (MAGI). Эти два проекта системы предоставляют Alagasco единую базу данных объектов, к которым можно получить доступ в корпоративной сети. Это улучшает технический анализ, поддерживает операции по управлению активами и упрощает обработку заказа на работу.

5.3. Опыт корпоративных ГИС коммунальных предприятий городского хозяйства

Коммунальные предприятия городского хозяйства, в том числе электроэнергетические и газовые капании, создают ГИС по двум основным причинам: важность пространственных данных и возможность эффективной работы с ними и вторая – предприятия видят экономический эффект от **интеграции различных видов деятельности**: поскольку местоположение является общим знаменателем для решения многих задач городского хозяйства, а корпоративная ГИС позволяет сократить расходы, улучшить процесс принятия решения, взаимодействие и сотрудничество подразделений и в конечном счете приблизиться к стратегическим целям эффективности. Все больше коммунальных предприятий используют корпоративный подход к построению систем поддержки решений.

Приведём пример корпоративной ГИС Объединённых арабских Эмиратов(О-АЭ). Корпоративный вебсайт Управления электрических и водных сетей предоставляет поддержку и услуги 175 тысячам клиентов. Была создана централизованная ГИС, которая объединяет систему управления технологическими процессами (SCADA) и техническая поддержка управления электрическим и водным имуществом (FEWA). Был запущен сайт в интрасети, который обеспечил доступ к чертежам и другим базам с поддержкой ГИС-функциональности. В качестве информационного фона использовались снимки высокого разрешения. Интернет-сайт оказался эффективным инструментом представления проектов для различных пользователей. Источник: Energy Currents , осень 2006.

В коммунальной компании выполняются десятки процессов. Каждый процесс включает последовательность работ. С этой целью разрабатываются **модели процессов последовательности работ**. После определения последовательности работ и **моделей процессов** должны быть сконструированы **модели данных**. Модель данных – это структурированный способ описания данных.

Для описания большинства моделей данных используется унифицированный **язык моделирования UML**. Назначение модели данных состоит в том, чтобы представить в одном документе три важнейших аспекта данных, используемых в моделях процессов и последовательности работ:

- **атрибуты,**
- **отношения,**
- **поведение.**

Полная модель данных включает в себя все виды данных, которые создаются внутри или поступают извне предприятия. Существуют специализированные модели данных для информации о земле, о сбыте газа и электроэнергии и множество других. ESRI бесплатно предоставляет обширную **коллекцию моделей данных**, включая модели электрических и газовых сетей.

Корпоративный подход был осуществлен в разработке ГИС г. Ольбруг Дания. ГИС включает «интерактивную карту Ольбрута» и «Цифровую демократию на селе». Облегчая доступ к муниципальной информации через Интернет, эти картографические сервисы улучшают информированность граждан и вовлекают в процесс принятия местных решений. Был собран обширный массив геоданных отдел ГИС создал модели данных различных коммунальных служб (газ, электричество, Отопление, водопровод, канализация вывоз мусора). Корпоративная

ГИС позволило городу высокоинтеллектуальную базу данных совместно с системой сетевого слежения. Это позволяет диспетчерам постоянно следить за транзакциями в их системе и выполнять процедуры пространственного анализа и управления. Муниципалитет начал конструировать функционально интегрированные и согласованные модели данных для поддержки разработки его баз пространственных данных. Структуры должны быть динамичными и совместимыми существующими данными. Эти модели обладают высокой гибкостью и предоставляют больше свободы

Источник: Energy Currents , лето 2005.

Для коммунальных предприятий рекомендуется рассматривать **жизненный цикл** предприятия, который включает:

1. прогнозирование потребления,
2. планирование,
3. управление имуществом,
4. изыскания,
5. геодезическая съемка и приобретение прав,
6. проектирование,
7. строительство,
8. документирование новых объектов.

Коммунальные предприятия исходят из регионального или субрегионального **прогнозирования потребления**. С этой целью анализируются демографические данные, веб-ресурсы, предоставляемые исполнительной властью и /государственными/ ведомствами и организациями, работающими в области планирования, рационального природопользования, градостроительного планирования. Прогноз потребления является крайне важным для коммунальных предприятий.

В статье ArcReview 2 (81) | 2017 А. Бакланова (Сибинтек) «Мировой опыт создания корпоративных систем хранения данных в нефтегазовой отрасли» приводятся характеристики ведущих компаний:

- **Saudi Aramco** – государственная национальная нефтяная компания Саудовской Аравии, которая на 100% контролируется правительством страны; разрабатывает проект управления стратегическими активами в Интегрированной ГИС окружающей среды. Корпоративная ГИС компании создается на основе интеграции ArcGIS и SAP. По упомянутым выше причинам использует централизованное хранилище геоданных.
- **Kuwait Petroleum Corporation (KPC)** – государственная нефтяная компания Кувейта. 75% всех доказанных запасов нефти находятся в границах группы гигантских месторождений Большой Бурган на юге Кувейта. Компания серьезно относится к разработке геоинформационных продуктов на платформе Esri. С 1995 г. КРС развивает ГИС-приложения для большинства департаментов нефтяной компании. Данные хранятся в централизованной корпоративной базе данных, которая адаптируется под потребности разных служб всех департаментов КРС.
- **Petrochina** – китайская нефтегазовая компания, акционерное общество, ее контрольный пакет принадлежит Китайской национальной нефтегазовой корпорации. Компания ориентируется на использование экономически эффективной виртуализированной системы хранения данных Egenera BladeFrame (США). Технология Egenera позволяет создавать **гибридные об-**

щедоступные облачные сервисы, которые упрощают все рабочие процессы в облаке, включая индивидуальный дизайн, развертывание, масштабируемость, управление. Интересной особенностью ГИС китайских нефтяных компаний является то, что линейка китайских картографических продуктов SuperMap изначально рассчитана на **облачное хранение данных**. Программное обеспечение обладает всеобъемлющей функциональностью, но более половины нефтяных ГИС-проектов выполняются с использованием технологий и программных продуктов компании Esri.

- **ExxonMobil** – крупнейшая в мире публичная нефтяная компания (США), добывает нефть на всех континентах, кроме Антарктиды (рис. 2). При этом она никогда не заявляла о создании стратегии глобальной ГИС. ExxonMobil создает крупные региональные ГИС-проекты, которые не связаны между собой. Да и неудивительно: геоинформационные проекты компании имеют междисциплинарный характер и требуют использования различных типов данных с единой пространственной привязкой. Транспортировка таких данных нуждается в больших затратах ресурсов. Но такой подход делает ГИС ExxonMobil одинаково привлекательными и доступными для всех сотрудников региональных отделений компании. То, что компания стала проявлять интерес к облачному хранению региональных данных, делает возможным в будущем переход к их глобальному использованию.
- **British Petroleum** – вторая по величине публичная нефтегазовая компания мира (Великобритания). ArcGIS используется во всех пространственно привязанных региональных бизнес-процессах. Тем более удивительно, что British Petroleum нигде и никогда не декларирует идею создания корпоративной геоинформационной системы с единым хранилищем данных.
- **Royal Dutch Shell** – глобальная группа компаний, занимающихся энергетикой и нефтехимией. Shell работает в более чем 70 странах мира. Группа компаний награждена премией Esri-2014 за создание централизованной корпоративной системы на платформе ArcGIS, связывающей все дочерние компании мира. Система охватывает все сегменты деятельности вертикально интегрированной компании. Стандартизированные и документированные рабочие процессы компании позволили ей не создавать единое хранилище данных, а обращаться к любому из многочисленных узлов глобальной архитектуры хранения, сопровождения и обмена данными.

Глобальные нефтегазовые компании развиваются по двум направлениям:

- **Консервативные**, применяющие традиционные Центры обработки данных (например, British Petroleum, Роснефть и Газпром), работают исключительно с региональными узлами (децентрализованное хранение данных).
- **Продвинутые** (например, Royal Dutch Shell) используют облачные хранилища и создают глобальные корпоративные ГИС со стандартизированным представлением данных.

По-видимому, наиболее рациональной структурой хранения данных обладает транснациональная компания ENI S.p.A. (Италия), которая заняла 12 место в списке Forbes. Базовые и проектные данные компании ENI S.p.A. хранятся на сервере в США. Единые по структуре ГИС-репозитории находятся на серверах в Великобритании, Польше, Италии, Алжире, Египте, Нигерии, Анголе. Через спутниковый всемирный каталог данных Engis полный доступ к этим данным

Я: за Явлинского

имеют филиалы ENI в Норвегии, России, Китае, Ираке, Пакистане, Вьетнаме, Индонезии, Тунисе, Гане, Того, Конго, Восточной Африке, Австралии. Любой конечный пользователь геоданных ENI при наличии полномочий может получить доступ к данным из любой точки Земли. Такой подход позволяет не только обмениваться данными, но и делиться так называемыми «Полезными практиками» – моделями данных, методиками и технологиями, справочниками, классификаторами, структурами баз данных. Будущее хранения данных – в создании «туманных» хранилищ данных. Итальянские ученые из Университета Камерино в провинции Мачерата создают новую концепцию удаленных распределенных хранилищ документов, в которой преимущества облачного хранения и вычислений сохраняются, но без рисков несанкционированного доступа, которые порождаются тем, что документы полностью хранятся на одном удаленном сервере. В туманных хранилищах файлы не будут иметь определенного места хранения на сервере. Новая технология использует стандартные сетевые протоколы так, что посредством «виртуальных буферов» интернет-роутеров она обеспечивает бесконечное перемещение пакетов данных между множеством серверов. Доступ к полному образу данных будет иметь только их владелец.

Наиболее полная подборка материалов об использовании ГИС и развитии новых геоинформационных технологий в газовом секторе и, в частности, в газораспределительных компаниях находится:

- Gas Utilities ESRI® GIS Technology Enabling Utilities ,
- www.esri.com/electricgas в виде информационного бюллетеня Esri News for Electric and Gas Utilities,
- блога разработчиков и пользователей ГИС инженерных сетей.
https://www.esri-cis.ru/blogs/?page=post&blog=Utility_Net&post_id=14
https://www.esri-cis.ru/blogs/?page=post&blog=Utility_Net&post_id=gis-for-utility-networks-quo-vadis

Для пользователей ESRI создана библиотека, в которой имеется подборка брошюр по всем областям и продуктам, в том числе по ГИС для муниципалитетов:

<http://www.esri.com/library/brochures/pdfs/gis-for-municipalities.pdf>

Издательский центр ESRI выпускает периодические издания: ArcUser (USA), аналогичные издания в регионах и странах, в РФ – ArcReview, проводятся ежегодные всемирные и региональные конференции, ведутся форумы и блоги профессиональных сообществ, работает множество курсов, проводятся семинары и вебинары, – то есть можно с уверенностью заявить, что делается все возможное, чтобы объяснить преимущества ГИС и привлечь новых адептов.

6. Развитие ГИС газовой отрасли в ближнем зарубежье

Анализ сведений о развитии ГИС газовой отрасли в республиках Белоруссия и Казахстан показывает примерно тот же уровень, что и в РФ. Предприятия газового сектора Белоруссии во многом зависят от Газпрома РФ и, соответственно, не имеют принципиальных отличий от российских, основное отличие – в этом секторе народного хозяйства существуют **только государственные предприятия**. Хотелось бы отметить основные моменты выполнения программ газификации и качество картографических материалов.

В Белоруссии по стране в целом и по отдельным районам в интернете и средствами массовой информации хорошо представлена информация о газораспределительных сетях. Как например, на этом слайде, показывающим стенд:



Рис. Стенд Газпромтранспорта Белоруссии.

Приведем карту-схему магистральных газопроводов Белоруссии:



Рис. Схема газораспределительной сети магистральных газопроводов.

В заключение рассмотрения состояния развития ГИС газового сектора Белоруссии, хотелось бы привести информацию государственного производственного объединения «Белтопгаз», которое планирует поучаствовать в строительстве системы газораспределения в Израиле. Об этом шла речь на встрече с руководством израильской компании Salamander Energy Ltd. Стороны договорились проработать вопрос создания совместного предприятия на территории Израиля, а также направить в эту страну технических специалистов из Беларуси для изучения особенностей разработки схем газоснабжения, проектирования и строительства систем газораспределения. Белорусская сторона изучит порядок получения всех разрешительных документов для проведения таких работ. Для знакомства с потенциальными возможностями белорусских рабочих страну посетят израильские технические специалисты. Не исключено, что при работах в Израиле будут использоваться оборудование и материалы белорусского производства.

http://www.200stran.ru/maps_group2_item3121.html

Республика Казахстан. Потребление товарного газа с 2009 – 2014 выросло с 9,0 – 10,9 млрд. куб. м. Для реализации широкомасштабных задач по развитию газификации и газоснабжения внутреннего рынка Республики Казахстан постановлением Правительства Республики Казахстан от 5 июля 2012 года определен Национальный оператор, представляющий интересы на газовом рынке Республики Казахстан. Национальный оператор управляет транспортировкой природного газа по магистральным газопроводам, занимается реализацией газа на внутреннем и внешнем рынках, а также проектированием, строительством и эксплуатацией объектов, предназначенных для транспортировки, хранения и сбыта газа. Цель генеральной схемы – создание условий для устойчивого социально-экономического развития Республики Казахстан посредством поэтапного развития газотранспортной системы (далее – ГТС) и обеспечение потребности в газоснабжении за счет собственных ресурсов природного газа как экологически чистого топлива.

Источник:

https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premier_ministr_rk/promyishlennost/id-P1400001171/

Утверждена Генеральная схема газификации Казахстана на 2015–2030 годы, в которой определены приоритеты газификации направлены на решение следующих основных задач:

1. формирование стратегических направлений развития перспективной газификации для обеспечения надежного газоснабжения внутренних потребностей Республики;
2. определение схем размещения существующих и планируемых к строительству объектов систем газификации, являющихся основой для создания единой системы газоснабжения;
3. создание условий для увеличения доли потребления (товарного и сжиженного нефтяного) газа в структуре топливно-энергетического баланса Республики Казахстан.

По публикации в «ГАЗ России» №1 2012 «КазТрансГаз-Алматы» на газовом рынке Казахстана» можно судить о том, что предприятие «Казмунайгаз» является ли-

дером в развитии газового сектора и в том числе, развитии геоинформационных технологий.

http://crm.gazrossii.ru/upload/files/1_2012_KazTransGaz-Almatyi_na_gazovom_ryinke_Kazahstana.pdf

В публикации ArcReview 2 (45) | 2008 Атентай Азим, менеджер проектов, ТОО «Казахстанский центр ГИС», г.Астана, Казахстан, «Управление развитием сети АЗС АО «Торговый дом «КазМунайГаз», источник – https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1263&SECTION_ID=36 рассказывается о создании корпоративной геоинформационной системы предприятия. Создаваемая геоинформационная система должна была обеспечивать централизованное хранение и предоставление пространственных данных в корпоративной среде, наглядно отображать ежедневную работу подразделений, а также предоставлять средства анализа корпоративных данных с привязкой к пространственным объектам. В итоге, все это должно было способствовать принятию правильных и своевременных управленческих решений. Для выполнения проекта был проведен открытый конкурс. По его итогам в качестве исполнителя была выбрана компания «Казахстанский центр ГИС», предложившая наиболее перспективное решение по созданию корпоративной ГИС на основе линейки продуктов ArcGIS (рис.).

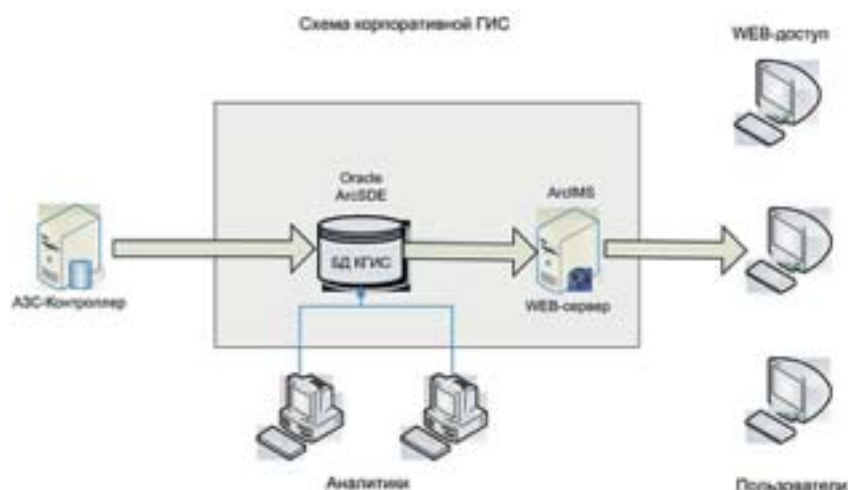


Рис. Схема корпоративной ГИС.

Архитектура КГИС. Основой системы является картографический банк данных, в котором собираются и хранятся все картографические данные. В состав корпоративного картографического банка данных входят:

- база пространственных данных под управлением ArcSDE;
- база атрибутивных данных в среде Oracle;
- подсистема ведения картографических и атрибутивных данных на основе ArcEditor;
- подсистема анализа корпоративных данных средствами ArcView;
- подсистема публикации пространственных данных с помощью ArcIMS
- средства интеграции с имеющейся автоматизированной информационной системой «АЗС-Контроллер» (система учета реализации).

Карты территории РК в масштабе 1:1млн. включают политико-административное деление (границы областей, городов), населенные пункты, дорожную сеть (авто, ж/д.), гидрографическую сеть (озера, реки, каналы и т.д.),

Карты территории городов в масштабе 1:10000 по 14 областным центрам, в которых действуют либо планируются к вводу в строй объекты компании.

Ключевым в КГИС является **модуль интеграции** с действующей АИС «АЗС-Контроллер», поскольку именно в этой системе хранятся все атрибутивные сведения об объектах компании и о реализации нефтепродуктов на каждой АЗС.

Публикация карт в корпоративной сети

На начальной стадии разработки проекта веб-карты публиковались при помощи ArcIMS 9.1, однако к завершению работ в рамках годичной техподдержки был получен **ArcGISServer 9.2**. Собственно на нем и был реализован окончательный вариант решения по веб-публикации в корпоративной среде. Также благодаря платформе ArcGISServer в короткие сроки **удалось дополнить веб-интерфейс** специальными аналитическими инструментами собственной разработки.

В результате реализации проекта на основе линейки продуктов ESRI был создан программный комплекс, интегрированный с внутренней инфраструктурой корпоративных бизнес-процессов. С его помощью пользователи могут получать аналитические отчеты различной направленности. В конечном счете, это позволяет вести более эффективную информационную поддержку функций управления, анализа и стратегического планирования дальнейшего развития Компании.

7. Специфика инженерных сетей как основа требований к развитию ГИС-систем газораспределительных сетей

К базовым возможностям информационных систем для инженерных сетей, которые должны развиваться в геоинформационных системах относятся следующие принципиальные особенности:

1. Наличие геометрического представления сети **на плане или карте** с размерными привязками, пригодное для чертежного представления и задач согласования;
2. Наличие атрибутивного описания технических параметров элементов сети;
3. Наличие средств документооборота и ведения архива;
4. Наличие **схематического представления сети** с имитацией состояния элементов и участков сети.
5. Описание жизненного цикла сети, ее элементов и возможного развития.

Цифровая картография. В эпоху цифровой картографии в развитии картографического представления необходимо руководствоваться не только ГОСТами к цифровым топографическим картам, но и национальным стандартом **МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ ЦИФРОВЫЕ. КАТАЛОГ ОБЪЕКТОВ МЕСТНОСТИ. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ. МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ ЦИФРОВЫЕ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.** Особенности последнего стандарта, обуславливающего его использование, является выделение особых форм рельефа и представление опасных природных процессов, что имеет важное значение для инженерных сетей и для газораспределительных сетей особенно. Наличие подземных газопроводов обуславливает

обязательность инженерно-геологических изысканий и необходимость инженерно-геологического районирования по виду и степени распространения опасных геологических процессов. Для решения задач трехмерного анализа, пространственного анализа и моделирования в системе **ArcGIS** имеются специальные модули **Spatial Analyst** и **3D Analyst**, которые позволяют создавать цифровые модели рельефа и цифровые модели местности. В разработке цифровой модели местности при составлении каталога объектов предполагается его открытый характер с возможностью расширения по мере необходимости в первую очередь по мере выявления новых опасностей. Как пример, можно привести перечень опасных природных процессов, который был составлен в карте инженерно-геологического районирования Москвы: подтопление, оползни, карстово-суффозионные процессы и слабые грунты.

К сожалению, в государственном картографо-геодезическом фонде, в который должны сдаваться топографические карты, в настоящее время поступлений новых крупномасштабных топографических карт практически не поступает. Компании газового комплекса вынуждены находить самостоятельно пути **актуализации карт** – использовать данные дистанционного зондирования высокого разрешения. В большей степени используются космические снимки, лидарные данные, данные по цифровым моделям рельефа SRTM /DTM /ALOS и др., а также беспилотные летательные аппараты (для меньших по площади работ). Создавшееся положение в актуализации картографического обеспечения объясняет позицию компаний, которые создают карты, для внутреннего потребления и как коммерческие продукты; что объясняет вполне вероятные/ возможные разногласия/ разночтения с картами исполнительной власти и органов архитектуры и планировки. Росреестр Минэкономразвития РФ, как уполномоченный орган-оператор разработки государственной картографической основы, в рамках своих полномочий выполняет разработку **газетира** – словаря/ перечня географических названий территориальных образований и населенных мест и это позволяет обеспечивать единство и унификацию геоинформации – важнейшего необходимого свойства эффективности геоинформационных систем. Необходимость газетира стало особо актуальным после того, как многие автономные республики и субъекты Федерации изменили названия населенных мест с советских на исторические или этнические. К сожалению, в решении проблемы разработки и ведения газетира населенных пунктов имеются неравномерность и отставания. Разработка **газетира гидрогеографических названий** сильно отстает, что создает большие трудности в использовании топографических карт.

Создание цифровой модели рельефа (ЦМР) и разработка нового направления геоинформатики – геоморфометрических методов ГИС-системы позволяет получать важнейшие характеристики ЦМР, которые имеют особое значение в проектировании инженерных (газовых) сетей:

- расчет уклонов, экспозиции, кривизны, представления отмывки рельефа,
- расчет вертикальной и плановой расчлененности рельефа,
- проводить гидрологические исследования и рассчитывать сеть поверхностного стока,
- проводить исследования устойчивости склонов (в зависимости от крутизны и кривизны склона),
- решать задачи районирования по расчетным аналитическим характеристикам.

Вопросы секретности крупномасштабных пространственных данных – наиболее трудный вопрос развития ГИС инженерных сетей, особенно газораспределительных сетей, которые по своему назначению должны контактировать с органами исполнительной власти, соответствующими ведомствами и с потребителями; все вопросы планирования размещения объектов сети, проектирования и строительства должны быть увязаны с решением задач территориального планирования развития территории. Но крупномасштабные картографические материалы о газопроводах (начиная с магистральных), объектах газораспределения относятся к информации особой формам секретности. В определенной степени, учитывая непростые реалии современного мира, с этим можно согласиться из соображений обеспечения общественной безопасности. Но вопросы секретности не должны мешать развитию внедрения новых информационно-коммуникационных технологий. Поскольку об этом много писали в профессиональной среде (<http://www.gisa.ru>, <http://www.gis-lab.ru>), и не хочется повторяться, остается выразить надежду, что все-таки когда-нибудь ситуация изменится к лучшему.

Мощным стимулом развития геоинформационных систем является направление формирования открытых данных, открытого программного обеспечения, появление проектов краудсорсинга в создании картографических ресурсов. Проекты, объединяющие людей в создании общественно-полезного картографического ресурса, получили распространение во всем мире, постепенно в этих проектах стала участвовать инициативная молодежь России. Наиболее известным проектом является ресурс OpenStreetMap. OpenStreetMap (дословно «открытая карта улиц»), сокращённо OSM – некоммерческий веб-картографический проект по созданию силами сообщества участников-пользователей Интернета подробной свободной и бесплатной географической карты мира.

Для создания карт используются данные с персональных GPS-трекеров, аэрофотографии, видеозаписи, спутниковые снимки и панорамы улиц, предоставленные некоторыми компаниями, и просто знания человека, рисующего карту.

В OpenStreetMap для создания карты в нём используется принцип «вики» – каждый зарегистрированный пользователь может вносить изменения в карту.

Картографические данные ресурса OpenStreetMap вполне возможно использовать как основу для представления схем газораспределительных сетей при создании веб-контента для общения с населением.

Пользователи ArcGIS получили в свое распоряжение удобный ресурс для пополнения картографических данных ArcGIS online. Подписка ArcGIS Online for Organizations дает доступ к уже развёрнутому и готовому к использованию частному защищённому экземпляру ГИС инфраструктуры в облаке. Установка дополнительного аппаратного и программного обеспечения не требуется. ArcGIS Online for Organizations повышает эффективность совместной работы между различными отделами и рабочими группами при сокращении затрат на поддержку собственной ГИС, так как для работы с ArcGIS Online не требуется установки никакого дополнительного ПО или оборудования. **Ключевые функции**

нового продукта:

- Легкость в использовании.
- Мобильность.
- Картографический анализ.

- Готовые данные.
- ArcGIS Marketplace.
- Готовые приложения.
- Интеграция с BI-системами.
- Совместная работа над проектами
- Интеграция разных источников информации.
- Данные в облаке
- Безопасность и авторские права
- Платформа для веб-приложений.

Этот новый продукт быстрыми темпами осваивается ГИС-сообществом и скорее всего будет использоваться и в развитии картографического обеспечения ГИС газораспределительных сетей.

Наиболее продвинутое специализированное программное обеспечение для инженерных сетей является программный продукт фирмы ESRI – система ArcFM, наиболее востребованная за рубежом. Сведения о системе ArcFM приводятся в приложении 2. Для российских пользователей серьезным ограничением является высокая стоимость продукта. По сведениям дистрибьюторов ДАТА+ всего 3 таких компаний (в Дальневосточном регионе РФ возможны еще компании-владельцы данного продукта в совместных предприятиях). Дополнительной нагрузкой для пользователей программных продуктов фирмы ESRI является оплата непрерывной обязательной технологической поддержки. Задачи атрибутивного описания технических параметров элементов сети реализуется наиболее эффективно в программной системе ArcFM фирмы ESRI, включающей мощный редактор карт Arc Facilities Manager или кратко ArcFM и Arc Facilities Management Viewer (ArcFM Viewer), создан для просмотра данных, созданных в ArcFM. Это достигается использованием клиент/серверной технологии SDE для реляционных СУБД и общей базы знаний, названной Rule Base Engine (RBE). Хотя информационная система может быть реализована на одной машине, но намного эффективней ее использовать в сетевом варианте. В таком случае, именно SDE позволяет поддерживать целостность данных, которые одновременно можно редактировать с нескольких рабочих мест. Работа над проектом в ArcFM начинается с создания данных, и затем осуществляется сопровождение базы данных, как пространственной, так и атрибутивной, при этом используются возможности системы ARC/INFO по контролю и формированию описания топологических отношений между объектами. Как только база данных создана, ArcFM используется для создания новых, модификации и анализа существующих компонентов сети инженерных коммуникаций. Он предоставляет все необходимые функции редактирования, используемые на этапах проектирования и эксплуатации существующих систем транспортировки и распределения. И удовлетворяет всем требованиям, предоставляемым к модели данных инженерных коммуникаций. Инструментальные средства представлены не просто точечными или линейными объектами. Построение отношений между объектами преобразуют простую карту в функциональную модель, а подключение различных 43 атрибутов с использованием взаимосвязей в базе данных, дает возможность проводить различного рода аналитические операции. ArcFM позволяет делать сложные запросы, которые могут использоваться на всех уровнях предприятия – от руководителей до диспетчерской службы и ремонтной бригады. ArcFM также позволяет создавать стандартные, принятые в данной отрасли, или специальные

карты. Мировой опыт показывает, что компании, связанные со строительством и обслуживанием инженерных сетей, ежедневно работают с различного рода картами и схемами, начиная с детальных планов коммуникаций и кадастровых планов до простых схематичных представлений сетей. Система включает выбор гибких средств для редактирования пространственных данных и предлагает пользователям набор программных средств, названный ARC/FED (ARC Facilities Editing). ARC/FED разрабатывался одновременно в двух средах: ГИС (ARC/INFO, ArcStorm, ArcView, MapObjects) и RDBMS (Oracle). ARC/FED расширяет функциональность ArcTools (ArcEdit), добавляя такие механизмы, как управление проектом, словари данных, средства для моделирования сетей, проверка корректности данных и многое другое, а также процедура передачи данных разработаны для геодезических фирм, поставляющих данные съемки. Основной идеей в данном случае является возможность доступа геодезических служб к сбору и передаче пространственных данных (то есть классических геодезических данных плюс обязательные атрибуты) в стандартных форматах и структуре. Эти средства состоят из инструментов MapObjects («мобильная» часть) и функций импорта и конвертации в ARC/INFO. Наиболее инновационным на взгляд автора представляется, входящий в систему пакет ArcStorm, который отвечает за поддержку, обновление и сохранение истории данных.

На основе перечисленных пакетов ведущие компании мира, занятые в области инженерных сетей, создают свои программные комплексы, как например: компания Miner&Miner – ArcFM Energy и ArcFM Water.

Специализированным наиболее эффективным программным средством схематического представления инженерных сетей является модуль ESRI ArcGIS Schematics, который позволяет осуществлять автоматическое создание сетевых схем. Модуль позволяет:

- Автоматически создавать схемы по комплексным сетям;
- Проверять связности сети;
- Производить оценку качества данных;
- Оптимизировать проект сети и состав;
- Оценивать сетевое прогнозирование и планирование (моделирование, имитация, сравнительный анализ);
- Динамически взаимодействовать с ГИС через схематическое представление;
- Проводить исследования рынка и потребления на заданной территории;
- Моделировать сети, генерировать блок-схемы и контролировать взаимозависимости.

Значение использования этого модуля имеет особое значение для отечественных сетей газораспределения, так как позволяет освободиться от «оков секретности» и дает возможность давать открытую информацию о ресурсах, резервах и прогнозировании развития сети.

В заключение рассмотрения особенностей ГИС инженерных сетей необходимо отметить сформировавшуюся за последние 10 лет тенденцию повышения требований к скорости принятия управленческих решений в крупных предприятиях нефтегазового бизнеса. В настоящее время многие крупные компании уже внедрили или внедряют системы класса ERP (Enterprise Resource Planning, планирование и управление ресурсами предприятия). Как определяет Википедия: ERP – (англ. Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия) – организационная стратегия инте-

грации производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения, обеспечивающего общую модель данных и процессов для любой сферы деятельности. ERP-система – конкретный программный пакет, реализующий стратегию ERP. Повысить отдачу от существующих ERP систем и получить дополнительные весомые преимущества можно за счет их совместного использования с геоинформационными технологиями. Такая интеграция порождает появление мощного аналитического инструментария для работы с пространственными и непространственными данными. Геоинформационные системы позволяют по-новому взглянуть на все многообразие данных, хранящихся в ERP, и сразу получить четкую и наглядную картину деятельности компании. Такая интеграция порождает появление мощного аналитического инструментария для работы с пространственными и непространственными данными. ГИС позволяют по-новому взглянуть на все многообразие данных, хранящихся в ERP, и сразу получить четкую и наглядную картину деятельности компании. ГИС помогает привести в порядок пространственные данные компании и поддерживать их в дальнейшем. Решение сетевых задач, таких как поверочные расчеты и анализ режимов работ инженерных коммуникаций (газ, тепло, электрика, водопровод) и др., позволяет получать принципиально новые результаты на основе данных ERP системы (например, расчет пропускной способности, давлений в трубах, планирование развития инженерных сетей и т.д.). Решение таких задач в крупных компаниях дает возможность эксплуатационным службам обеспечить оптимальную работу инженерных коммуникаций, спланировать ремонтные работы, снизить эксплуатационные затраты и повысить безопасность эксплуатации сетей и оборудования. Решение задач маршрутизации и транспортной логистики на основе транспортной модели ГИС позволяет обеспечить оперативность при выезде ремонтных и спасательных бригад и снизить затраты профильных компаний на перевозки. Более подробно можно ознакомиться в выпуске ArcReview 1 (40) | 2007 в статье А. Шахраманьян и Э. Мамедова (DATA+): Эффективность интеграции ERP и ГИС по ссылке https://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1460&SECTION_ID=41.

Описание жизненного цикла сети, ее элементов и возможного развития является сверхсложной проблемой, которые под силу решать коллективам, которые ставят перед собой задачи разработки корпоративной ГИС.

Итак, развитие ГИС-систем газораспределительных сетей основывается на рассмотренных инновационных методах геоинформатики и использовании специального программного обеспечения, что предполагает повышение квалификации специалистов.

К сожалению, на текущий момент, на отечественном рынке перечисленные мощные средства ГИС-технологий для инженерных сетей используются мало, и это можно объяснить:

- стремлением в первую очередь решать текущие производственные задачи: бесперебойной эксплуатации, обеспечения безопасности, соблюдения требований технического надзора;
- немаловажным является высокая стоимость продуктов ESRI на базе Arc/INFO для газораспределительных компаний, которые по своему финансовому положению предпочитают выбирать программные средства «эконом»-класса;

- наличием исторической преемственности в проектировании и эксплуатации инженерных сетей, которые имеют сильную связь с системами автоматизированного проектирования, понятные и хорошо знакомые специалистам данной области;
- трудностью восприятия специалистами производства важности ГИС-инструментария для задач анализа, моделирования и прогнозирования, что объясняется их недостаточным уровнем не только ГИС-образования, но и общего низкого культурного уровня общества с позиции современной географии и геоинформатики;
- слабым распространением в обществе идей открытых данных, свободного программного обеспечения, проектов добровольцев в создании общественно-полезных ресурсов;
- использованием в этих условиях метода аутсорсинга для разработки ГИС, то есть привлечения сторонних фирм к разработке ГИС-систем.

Не отвергая этот положительный метод в развитии рынка геоинформатики, хотелось обратить внимание на мнение ГИС-авторитетов (Р. Томлинсона, А. Бакланова, В. Андрианова): привлечённые специалисты ставят и реализуют задачи разработки ГИС на основе той информации, которые предоставляет Заказчик на конкретный момент времени, и не столько не хотят, сколько не могут поставить в разработке ГИС задачи стратегического развития, и получается так, что разработкой возможного сценарного развития на перспективу никто не озабочен, что принципиально неверно и обуславливает низкую эффективность создаваемых ГИС.

8. Системные недостатки использования ГИС-технологий в газораспределительных сетях РФ

К системным недостаткам использования ГИС-технологий в газораспределительных сетях в РФ относятся:

1. Узковедомственный, закрытый характер газораспределительной отрасли, слабо связанной с органами исполнительной власти в программах газификации и практически не принимающей участие в разработке открытых данных.
2. Отсутствие государственного контроля и единого уполномоченного органа в использовании национальных геоинформационных стандартов в геоинформационных системах газораспределительных систем и разработки необходимых новых национальных нормативно-технических документов (Свода Правил, стандартов, рекомендаций), регламентирующих развитие открытых корпоративных геоинформационных систем газораспределения.
3. Недостаток внимания государственной политики к развитию ГИС-образования, вопросам научной и информационной кооперации развития инженерных сетей жизнеобеспечения и созданию стимулов к использованию новых информационно-коммуникационных технологий и разработке корпоративных геоинформационных систем в газораспределительных сетях.

9. Рекомендации к развитию ГИС-систем газораспределительных сетей

1. Обязать ПАО «ГАЗПРОМ» разработать положение об участии в разработке открытых данных в программах газификации территорий
2. Разработать график раскрытия данных о состоянии и развитии газораспределительных сетей, согласованный с ОИВ
3. Ввести статус национального оператора, отвечающего за унификацию использования пространственных данных, ГИС-систем и развитие корпоративных ГИС газораспределительных сетей
4. Национальному оператору обеспечить разработку системы отраслевых стандартов геоинформационных систем для газораспределительных сетей: на инфраструктуру пространственных данных, использование методов топологической корректности, моделирование процессов, разработку схем и моделей развития
5. Национальному оператору разработать Положение о развитии газораспределительных сетей в составе государственной информационной системы территориального планирования для субъектов Федерации и муниципальных образований
6. Национальному оператору организовать открытый конкурс на разработку корпоративных ГИС газораспределительных сетей, открытых для ОИВ и населения
7. Расширить учебные программы высшего и среднего образования в части геоинформационных систем и технологий в целях разработки/ совершенствования:
 - института открытых данных,
 - ГИС газораспределительных сетей,
 - ГИС, интегрирующих инженерные сети городского хозяйства,
 - государственной информационной системы территориального планирования в разделе развития газораспределительных сетей,
 - корпоративных ГИС,
 - веб-технологий геопортальных решений открытых ГИС.
8. Разработать систему повышения квалификации сотрудников газораспределительных компаний
9. Разработать систему повышения квалификации сотрудников ОИВ на региональном и муниципальном уровнях и специалистов инженерных сетей городского хозяйства
10. Разработать систему мотивации в повышении квалификации и использовании новых информационно-коммуникационных технологий

О роли Высшего Арбитражного Суда ¹

Российское антимонопольное законодательство образца 1991 г. можно считать успешным началом рецепции общеевропейских норм и институтов конкурентного права; завершило же этот процесс введение в 2007 г. особых «антимонопольных» штрафов, а также важных поправок в Закон о защите конкуренции в январе 2012 г. Сегодня российское конкурентное право находит свое развитие как в правовых позициях, сформированных судом при рассмотрении наиболее значимых дел, так и в актах высших коллегиальных судебных органов (например, в постановлениях Пленума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации (далее также – ВАС РФ)), обобщающих применение судами антимонопольного законодательства. Два постановления Пленума ВАС РФ (2008 и 2010 гг.) закрепили общезначимое судебное толкование важнейших аспектов антимонопольного законодательства. Решения ВАС РФ вносят все большую определенность в понимание и применение антимонопольного законодательства как самими антимонопольными органами, так и судами. В частности, решения ВАС РФ по искам крупнейших нефтяных компаний страны в 2009–2011 гг. дали антимонопольному органу возможность эффективно пресекать злоупотребления коллективным доминирующим положением и привлекать правонарушителей к административной ответственности. Важнейшим из таких решений стало постановление президиума ВАС РФ под председательством А.А. Иванова (состав членов президиума: Амосова С.М., Валявина Е.Ю., Витрянский В.В., Вышняк Н.Г., Гвоздилина О.Ю., Исайчева В.Н., Козлова О.А., Панова И.В., Сарбаш С.В., Слесарев В.Л., Юхней М.Ф.) от 25.05.2010 № 16678/09, которым высший судебный орган подтвердил законность решений и предписаний ФАС России, направленных на пресечение злоупотребления доминирующим положением вертикально-интегрированными нефтяными компаниями на оптовом рынке нефтепродуктов в Российской Федерации (так называемое дело в отношении ОАО «ТНК-ВР Холдинг»), Значение этого дела можно сравнить с делом «Стандарт Ойл» 1911 г. в США: именно с этих дел начинается серьезное применение антимонопольного законодательства в нефтяной отрасли. Ряд вынесенных ВАС РФ решений в пользу ФАС России по спорам с газоснабжающими организациями группы лиц ОАО «Газпром» позволил сформировать обоснованные антимонопольные требования к типовым договорам газоснабжения. Рассмотрение ВАС РФ спора антимонопольных органов с сетевыми организациями розничной торговли позволило конкретизировать понимание согласованных действий торговых сетей.

¹ («Конкурентное право России: учебник, стр. 5 / Д. А. Алешин, И. Ю. Артемьев, И. В. Башлаков-Николаев и др., Издательство ВШЭ, Москва, 2014)

О применения положений статьи 10 Федерального закона от 26.07.2006 N 135-ФЗ «О защите конкуренции» (далее – Закон о защите конкуренции).

В соответствии с частью 1 статьи 10 Закон о защите конкуренции запрещаются действия (бездействие) занимающего доминирующее положение хозяйствующего субъекта, результатом которых являются или могут являться недопущение, ограничение, устранение конкуренции и (или) ущемление интересов других лиц (хозяйствующих субъектов) в сфере предпринимательской деятельности либо неопределенного круга потребителей, в том числе экономически или технологически не обоснованные отказ либо уклонение от заключения договора с отдельными покупателями (заказчиками) в случае наличия возможности производства или поставок соответствующего товара, а также в случае, если такой отказ или такое уклонение прямо не предусмотрены федеральными законами, нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации, нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, нормативными правовыми актами уполномоченных федеральных органов исполнительной власти или судебными актами.

К примеру, в антимонопольных органах должны проверяться отказы в заключении договора о подключении со ссылкой на отсутствие технической возможности подключения.

Технические условия на подключение к газораспределительным сетям являются документом, необходимым, в том числе, для заключения договора о подключении. Необоснованный отказ в выдаче технических условий означает необоснованный отказ исполнителя от заключения договора о подключении (технологическом присоединении). Запрет на необоснованный отказ от заключения договора для хозяйствующих субъектов, занимающих доминирующее положение установлен действующим законодательством.

В соответствии со статьей 39.1 Закона о защите конкуренции по результатам рассмотрения обращения в случае установления необоснованности отказа в выдаче технических условий на подключение и/или предоставления проекта договора о подключении должно выдаваться предупреждение о прекращении действий (бездействия), нарушающих антимонопольное законодательство.

1. Понятие злоупотребления доминирующим положением

1.1. Общие условия применения запрета злоупотребления доминирующим положением

Предпринимательская деятельность хозяйствующего субъекта, занимающего доминирующее положение на товарном рынке, регулируется гражданским законодательством Российской Федерации с учетом особенностей, установленных антимонопольным законодательством.

В отношении предпринимательской деятельности такого хозяйствующего субъекта сохраняют свое действие принципы, установленные статьей 1 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ), такие как равенство участников гражданских отношений, неприкосновенность собственности, свобода договора, недопустимость произвольного вмешательства кого-либо в частные дела, беспрепятственное осуществление гражданских прав. В частности, такой хозяйствующий субъект сохраняет свободу в установлении своих прав и

обязанностей на основе договора и в определении условий договора с учетом положений иных федеральных законов.

Вместе с тем на действия хозяйствующего субъекта, занимающего доминирующее положение, также распространяются и предусмотренные гражданским законодательством обязанности, а именно действовать добросовестно при установлении, осуществлении и защите гражданских прав и при исполнении гражданских обязанностей, не извлекать преимущество из своего незаконного или недобросовестного поведения.

Необходимо учитывать, что принцип свободы договора, установленный статьей 1 ГК РФ, в отношении хозяйствующего субъекта, занимающего доминирующее положение, применяется с учетом особенностей, установленных частью 1 статьи 10 Закона о защите конкуренции, а именно – запрета установления монопольно высокой или низкой цены, недопустимости необоснованного отказа (уклонения) от заключения договора, навязывания контрагенту невыгодных условий, создания для контрагента дискриминационных условий, в том числе ценовая дискриминация и др.

Таким образом, нормы антимонопольного законодательства в части регулирования предпринимательской деятельности хозяйствующего субъекта, занимающего доминирующее положение на товарном рынке, корреспондируют принципам гражданского законодательства, не допускающим недобросовестное осуществление гражданских прав и исполнение обязанностей, и основаны на положениях статьи 55 Конституции Российской Федерации.

1.2. Конструкция правового запрета злоупотребления доминирующим положением

Правовой запрет злоупотребления доминирующим положением, сформулированный в статье 10 Закона о защите конкуренции, включает в себя общий запрет злоупотребления доминирующим положением, а также перечень конкретных форм данного нарушения, который не является исчерпывающим.

Злоупотребление доминирующим положением характеризуется следующей совокупностью взаимосвязанных признаков:

1. доминирующее положение хозяйствующего субъекта;
2. совершение хозяйствующим субъектом действия (бездействия);
3. наступление или возможность наступления негативных последствий в виде недопущения, ограничения, устранения конкуренции и (или) ущемление интересов других лиц (хозяйствующих субъектов) в сфере предпринимательской деятельности, либо неопределенного круга потребителей;
4. наличие объективной взаимосвязи между доминирующим положением, совершением деяния и его негативными последствиями либо возможностью наступления таких последствий.

1.2. Оценка положения хозяйствующего субъекта на товарном рынке

Само по себе доминирующее положение хозяйствующего субъекта не является объектом правового запрета, если в действиях хозяйствующего субъекта отсутствуют признаки самостоятельного нарушения антимонопольного законодательства.

При определении доминирующего положения антимонопольный орган обязан руководствоваться критериями, которые установлены статьей 5 Закона о защите конкуренции.

Согласно части 1 статьи 5 Закона о защите конкуренции доминирующим положением признается положение хозяйствующего субъекта (группы лиц), включая финансовые организации, или нескольких хозяйствующих субъектов (групп лиц) на рынке определенного товара, дающее такому хозяйствующему субъекту (группе лиц) или таким хозяйствующим субъектам (группам лиц) возможность оказывать влияние на общие условия обращения товара на соответствующем товарном рынке и (или) устранять с этого товарного рынка других хозяйствующих субъектов, и (или) затруднять доступ на этот товарный рынок другим хозяйствующим субъектам.

Указанная норма Закона о защите конкуренции содержит качественные критерии доминирующего положения хозяйствующего субъекта.

Помимо качественных критериев существуют также количественные, отражающие определенную долю хозяйствующего субъекта на конкретном товарном рынке.

По общему правилу доминирующим признается положение хозяйствующего субъекта (за исключением финансовой организации), доля которого на рынке определенного товара превышает 50%.

Доминирующим признается положение хозяйствующего субъекта – субъекта естественной монополии на товарном рынке, находящемся в состоянии естественной монополии.

1.3. Противоправное поведение, составляющее злоупотребление доминирующим положением

В большинстве случаев злоупотребление доминирующим положением осуществляется в форме активного поведения хозяйствующего субъекта – действий. Для хозяйствующего субъекта такая форма поведения может выражаться в направлении контрагентам и иным лицам писем, уведомлений, оферты или акцепта, сообщении им информации, заключении договора, публичном распространении информации, в том числе ее размещении на официальном сайте в сети «Интернет».

Кроме того, отдельные формы злоупотребления доминирующим положением могут не иметь внешне выраженного характера, а состоять в принятии внутренних управленческих решений и даче указаний внутри хозяйствующего субъекта или его группы лиц. Часть 1 статьи 10 Закона о защите конкуренции также предусматривает запрет злоупотребления доминирующим положением в форме бездействия, представляющего собой пассивную форму поведения.

1.4. Оценка негативных последствий поведения хозяйствующего субъекта

При оценке наличия или угрозы последствий в виде недопущения, ограничения, устранения конкуренции, наступающих в результате действий (бездействия) доминирующего субъекта, под «общими условиями обращения товара на товарном рынке» могут пониматься условия, исследуемые при проведении анализа состояния конкуренции на товарном рынке согласно Порядку анализа состояния конкуренции.

1.5. Значение объективной взаимосвязи

В решении антимонопольного органа должна быть дана оценка объективной взаимосвязи между доминирующим положением хозяйствующего субъекта, его действием (бездействием) и негативными последствиями в виде недопущения,

ограничения, устранения конкуренции или ущемления интересов других лиц в сфере предпринимательской деятельности, либо неопределенного круга потребителей.

Следует учитывать, что злоупотребление доминирующим положением предполагает необходимость установления антимонопольным органом объективной взаимосвязи между рассматриваемыми действиями и доминирующим положением хозяйствующего субъекта на рынке.

Следует отметить, что согласно пункту 5 Постановления Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации N 30 антимонопольный орган в ходе контроля за соблюдением антимонопольного законодательства, установив факт злоупотребления хозяйствующим субъектом доминирующим положением (в том числе навязывание цены при заключении договора, неверное применение регулируемых цен (тарифов)), обязан принять меры по прекращению соответствующего нарушения и обеспечению условий конкуренции, а также по привлечению нарушителей к административной ответственности. Однако, прекращая указанное нарушение антимонопольного законодательства, антимонопольный орган не вправе в рамках своей компетенции разрешать гражданско-правовые споры хозяйствующих субъектов.

2. Предупреждение о прекращении злоупотребления доминирующим положением

Кроме ранее существовавших оснований выдачи предупреждения хозяйствующему субъекту, занимающему доминирующее положение, в случае выявления признаков нарушения пунктов 3 (навязывание контрагенту условий договора, невыгодных для него и не относящихся к предмету договора) и 5 (экономически или технологически не обоснованные отказ либо уклонение от заключения договора) части 1 статьи 10 Закона о защите конкуренции, в настоящее время предусмотрена выдача предупреждений в случае выявления признаков нарушения доминирующим субъектом также:

Принятие антимонопольным органом решения о возбуждении дела о нарушении запретов, предусмотренных пунктами 3, 5, 6, 8 части 1 статьи 10 Закона о защите конкуренции, без вынесения предупреждения и до завершения срока его выполнения не допускается.

В соответствии с частью 4 статьи 39.1 Закона о защите конкуренции предупреждение должно содержать:

1. выводы о наличии оснований для его выдачи;
2. нормы антимонопольного законодательства, которые нарушены действиями (бездействием) лица, которому выдается предупреждение;
3. перечень действий, направленных на прекращение нарушения антимонопольного законодательства, устранение причин и условий, способствовавших возникновению такого нарушения, устранение последствий такого нарушения, а также разумный срок их выполнения.

Как следует из норм Закона о защите конкуренции, предупреждение по пунктам 3, 5, 6, 8 части 1 статьи 10 Закона о защите конкуренции выдается только хозяйствующему субъекту, занимающему доминирующее положение на определенном товарном рынке.

Соответственно, перед выдачей предупреждения по указанным пунктам требуется проведение анализа состояния конкуренции на соответствующем рынке.

Список использованной литературы

1. А.В. Бакланов «Нефть и газ на цифровой карте»–М. Издательство ДАТА+, 2008
2. А.В. Бакланов «Корпоративные геоинформационные системы» –М. Издательство ДАТА+, 2011
3. Томлинсон Р.О. Думая о ГИС. Планирование географических информационных систем: руководство для менеджеров. Пер. с англ.– М.: ДАТА+, 2006
4. С.В. Власичев Газораспределение: итоги и перспективы// Газ России №4, 2014.с.8-11
5. ГИС-система «НЕОЛАНТ» <http://sapr.ru/article/22049>
6. Корпоративная геоинформационная система газораспределительной организации ОАО «Газ-ервис»http://www.gis.ugatu.ac.ru/newSG/project_4.html
7. ГАЗПРОМ межрегионгаз Тамбов «ГИС Средства визуализации» <http://www.tamrg.ru/node/69>
8. Портал о российском газе. [Электронный ресурс] <http://gasforum.ru/>:
9. Некоммерческий проект Аналитической группы ЭРТА. (дата обращения)
10. Павлов А.С., Самойлов А.С. Разработка корпоративной геоинформационной системы газораспределительной организации // Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем: межвуз. науч. Сб.Уфа: УГАТУ,
11. Павлов А.С., Кунаккужина Н.Ф, Павлов С.В., Самойлов А.С. Координация работы пользователей ГИС энергораспределяющих организаций с использованием модуля ArcGis Workflow Manager// Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем: межвуз. науч. Сб. Уфа: УГАТУ,
12. Коцаб М., Радей К. Интеграция картографических данных в единую информационную систему // Межведомственный научно-технический сборник. Геодезия, картография и аэрофотосъемки №78, 2013
13. Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем. Межвузовский научный сборник /Уфимск. гос. авиац. тех. ун-т. Уфа УГАТУ;
14. Д.С. Сарычев Современные информационные системы для инженерных сетей // Вестник Томского государственного университета №280,2003 с.358-361
15. Билл Михан. ГИС: новая энергия электрических и газовых предприятий // Пер. с англ. М.: Дата+,
16. Прошутинский А.О.1, Комина Г.П. О РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКИХ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ
17. «Конкурентное право России: учебник, стр. 5 / Д. А. Алешин, И. Ю. Артемьев, И. В. Башлаков-Николаев и др., Издательство ВШЭ, Москва, 2014

В обзоре использовались материалы интернет:

- <https://www.youtube.com/watch?v=gB4x1Weu4aA>
- <https://www.bentley.com/ru/solutions/electric-and-gas-network-design>
- <http://www.gortis.com/ru/>
- <http://www.gortis.com/ru/gas-supply-industry-review>
- http://megapolis.vladoblgaz.ru/upload/iblock/ae1/mega_11_2014.pdf

Изготовитель: ИП Кавинский Владимир Евгеньевич, г. Москва, ИНН 772028133022.
Заказчик: Явлинский Григорий Алексеевич, тираж 100 экземпляров, дата выпуска: 12.03.2018.
Изготовление оплачено из средств избирательного фонда кандидата в Президенты
Российской Федерации Явлинского Григория Алексеевича.