

РАЗРАБОТКА EXCEL-ПРИЛОЖЕНИЯ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В. В. Логвиненко, В. Г. Савельева

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Разработан вариант Excel-приложения «Эксплуатация газораспределительных сетей Алтайского края» с использованием геоинформационной технологии на базе основных технических решений, направлений и результатов газификации Алтайского края, научно-технической документации по эксплуатации газопроводов. Показаны основные окна приложения, такие как «Выбор региона», «Выбор сети газораспределения и получение результата», «Информация об удельных показателях сети», «Вызов эксплуатационной документации», «Сведения о газопроводе», «Газораспределительная сеть в Arc View». Описывается порядок работы с окнами. В приложении заведены пока четыре газопровода.

Ключевые слова: Excel-приложение, эксплуатация газораспределительных сетей, электронное производство, окна приложения, газораспределительная сеть в Arc View, эксплуатация газопроводов на базе геоинформационных систем.

Введение

На сегодняшний день газоснабжение – перспективная, развивающаяся отрасль городского хозяйства, неизбежно приводит к необходимости повышать качество обслуживания и эксплуатации газораспределительных сетей и газоиспользующего оборудования. Для этого в первую очередь необходимо собрать в единую систему все имеющиеся сведения о составе газораспределительных сетей, сделать возможным мониторинг всех газовых сетей Алтайского края одновременно, с учетом проводимых работ на каждом участке по отдельности и на всей территории края в целом. В настоящее время широко развивается электронное производство – отрасль промышленности, производящая современные систем управления, приборов и средств автоматизации в промышленности [1]. В рамках этого необходимо развивать существующие и внедрять новые технологии в эксплуатацию сетей газораспределения и газопотребления, внедрять электронные диспетчерские программы для эксплуатации сетей.

Начало этапа газифицирования Алтайского края было положено 14 декабря 1995 года, когда на территорию региона пришел природный газ [2]. В Алтайском крае природный газ есть в 77 населенных пунктах, в т.ч. в 4-рех городах, в р.п. Тальменка, в 72 сельских населенных пунктах, в 12 муниципальных районах. Уровень газификации территории края природным газом жилищного фонда

составляет 14,7%. Всего с начала газификации построили более 4,3 тыс. км газораспределительных сетей, газифицировано более 115,5 тыс. квартир и индивидуальных домовладений, на газ перевели 1293 котельные.

ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184 регламентирует все процессы, происходящие с сооружением с момента ввода в эксплуатацию до его вывода из эксплуатации [3]. Технический регламент «О безопасности сетей газораспределения и газопотребления» распространяет свое действие на сети газораспределения и сети газопотребления [4]. Эксплуатация газораспределительных сетей осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 54983-2013. Оформление эксплуатационных паспортов и журналов должно проводиться на бумажном или электронном носителе. СТО ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ 2.7-2013 [5] регулирует эксплуатацию газопроводов в составе информационных систем.

ГИС – это современная компьютерная технология. На данный момент имеет смысл внедрять ГИС-технологии в трубопроводные коммуникации, цифровой модели инженерных коммуникаций. ГИС технологии позволяют выполнять задачи стратегического планирования, прогнозирования и выявления потребностей в развитии инженерных сетей. На данный момент в России уже появились и хорошо себя зарекомендовали для компаний, эксплуатирующих инженерные коммуникации, ГИС фирмой ИВЦ «Поток» информационно-

графическая система «CityCom», для решения многих проблем проектирования сетей; ИГС «ТеплоГраф», «ГидроГраф», «ГазГраф», «EIGraph» Для газовых сетей города разработана "ГеоКАД" – ГАЗКАД. Кроме этих программ часто используется программный пакет ARCVIEW G/S 3.1 [6], Autodesk AutoCAD.

В Алтайском государственном техническом университете на кафедре «Теплогазоснабжение и вентиляция» десятки курсовых и дипломных проектов с 2005 года разрабатываются с использованием геоинформационных систем. В Алтайском крае разработаны маршрутные карты все газопроводов газораспределительных систем.

Цель исследования – разработка простого варианта Excel-приложения «Эксплуатация газораспределительных сетей Алтайского края». Блок-схема разработанного варианта Excel-приложения приведена на рисунке 1 и отражает основные задачи, которые должна решать программа. Задачей является так же расчет и анализ удельных характеристик газораспределительных сетей Алтайского края на базе проектов в геоинформационных системах.

В ходе разработки программы были задействованы следующие функции и возможности VBA Excel, элементы управления: ComboBox, метод AddItem(), свойство Value, комбинированный список, элемент управления ListBox на формах VBA, элемент управления CommandButton (кнопка), событие Click, свойства Caption, Cancel и Default, проверка условий в VBA, оператор If...Then...Else, вложенные конструкции If, массивы.

Разработка Excel-приложения подразумевает возможность получить необходимые сведения о каждом газопроводе газораспределительной сети края, однако пока заведены данные только четырех газораспределительных сетей.

Для работы с программой для начала необходимо выбрать город или район из имеющихся в выпадающих списке, где территориально расположена искомая газораспределительная сеть. Данный этап и внешний вид программы отображен на рисунке 2.

После в списке газораспределительных сетей Алтайского края появится список сетей газораспределения в данном регионе, доступных нам для исследования в данной программе. В этом списке также необходимо выбрать интересующую нас сеть и выделить ее, как указано на рисунке 3. Когда это будет выполнено, необходимо нажать кнопку «Найти!», расположенную сразу под списком.

После этого автоматически будут заполнены поля под заголовком «Информация о газораспределительной сети». Данная информация расположена программно на элементе формы MultiPage, дающем возможность на одном поле одного размера уместить несколько страниц данных с разной информацией на них. Так, на странице «Информация о ГРС» мы видим данные, указанные на рисунке 4.

Программа дает возможность отобразить любую имеющуюся эксплуатационную документацию для выбранной газораспреде-

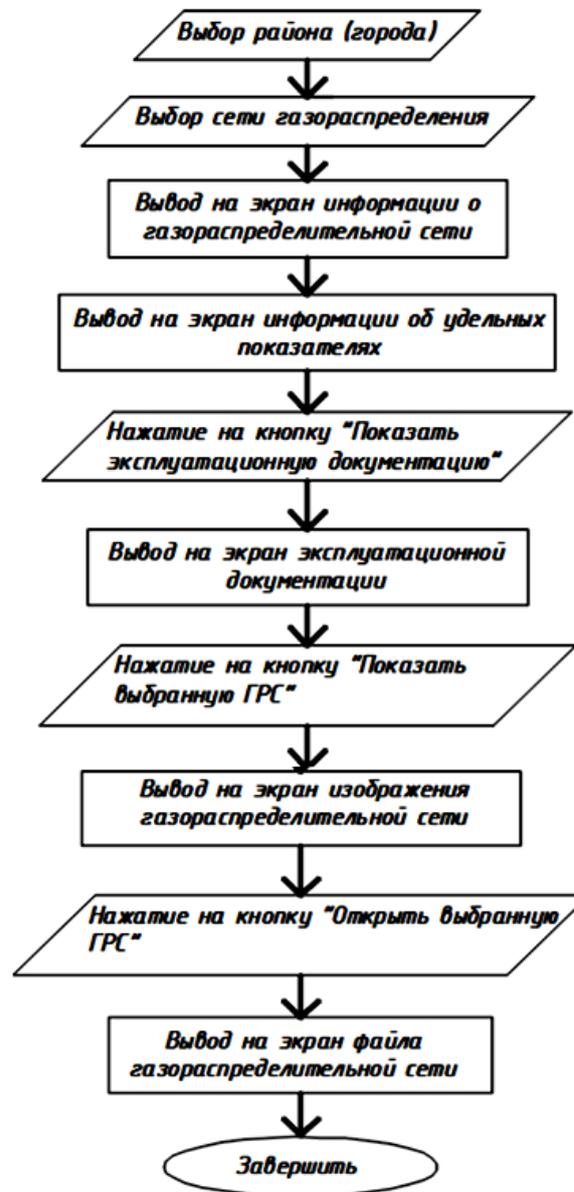


Рисунок 1 – Блок-схема Excel-приложения «Состав газораспределительных сетей Алтайского края»

РАЗРАБОТКА EXCEL-ПРИЛОЖЕНИЯ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

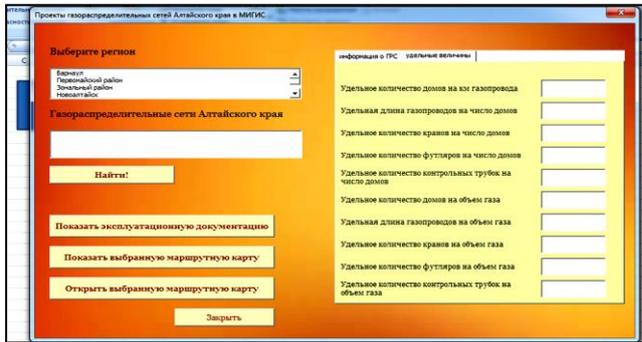


Рисунок 2 – Excel-приложение «Эксплуатация газораспределительных сетей Алтайского края». Выбор региона.

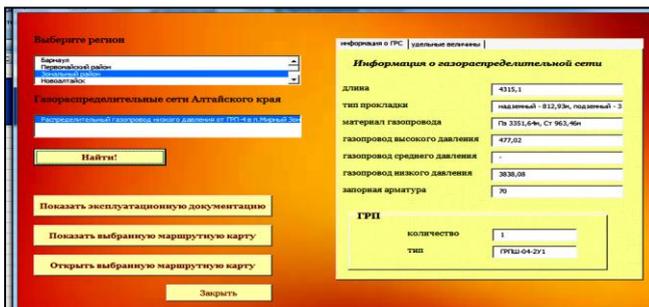


Рисунок 3 – Excel-приложение «Эксплуатация газораспределительных сетей Алтайского края». Выбор сети газораспределения и получение результата

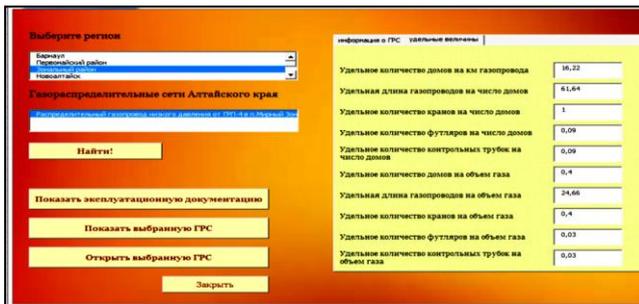


Рисунок 4 – Excel-приложение «Эксплуатация газораспределительных сетей Алтайского края». Информация об удельных показателях сети

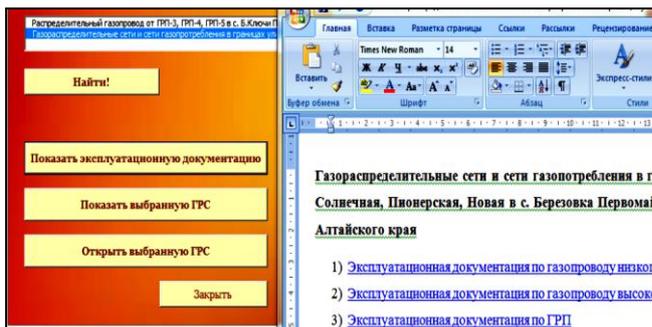


Рисунок 5 – Excel-приложение «Эксплуатация газораспределительных сетей Алтайского края». Вызов эксплуатационной документации

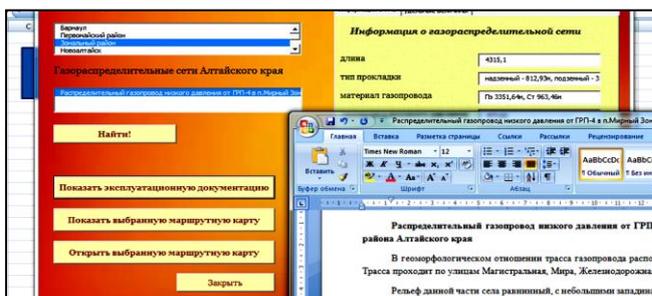


Рисунок 6 – Excel-приложение «Состав газораспределительных сетей Алтайского края». Вызов эксплуатационной документации. Сведения о газопроводе

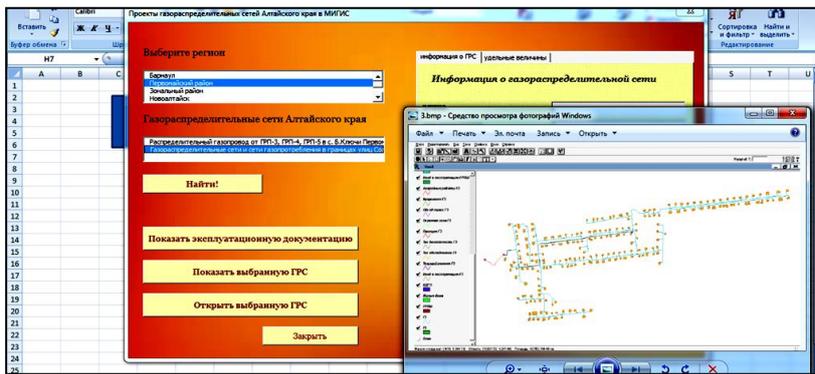


Рисунок 7 – Excel-приложение «Состав газораспределительных сетей Алтайского края». Газораспределительная сеть

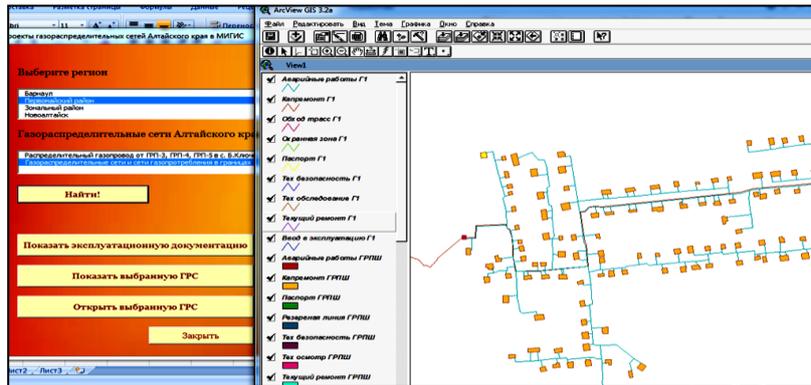


Рисунок 8 – Excel-приложение «Состав газораспределительных сетей Алтайского края». Газораспределительная сеть в ArcView

лительной сети. Чтобы ее увидеть, необходимо нажать на кнопку «Показать эксплуатационную документацию». Щелчок по данной кнопке открывает файл Word, в котором сгруппирована информация о газораспределительной сети, а также об имеющихся пунктах редуцирования газа. Нажатие по соответствующей строке открывает новый файл Word. Результат нажатия кнопки «Показать эксплуатационную информацию» представлен на рисунке 5.

Пункты с первого по третий при переходе по гиперссылке открывают новый документ Word. При выборе строки «Общие сведения о газопроводе» будет также открыт документ с соответствующим содержанием. Пример этого показан на рисунке 6.

Следующая кнопка, которой можно воспользоваться – кнопка «Показать выбранную ГРС». Рисунок 7 демонстрирует такую возможность.

Следующая кнопка реализовывает возможность открыть газораспределительную сеть непосредственно в программе, в которой она создавалась. При этом сохраняется полностью весь функционал этой программы и чертеж можно редактировать и видоизменять при необходимости. На рисунке 8 эта функция отображена. При возможности сохранения этих файлов на серверах изменения после сохранения файла станут доступны всем

пользователям базы данных.

Программа направлена на автоматизацию и повсеместное внедрение информационных технологий в сферу эксплуатации. В качестве исходных данных для приложения принимаются маршрутные карты, выполненные в геоинформационных системах в Алтайском государственном техническом университете.

Фильтрации по территориальному и программному признаку могут быть объединены для получения более узконаправленных результатов. Имеется, например, такая информация в разработанном приложении по распределительному газопроводу от ГРП-3, ГРП-4, ГРП-5 в с. Б-Ключи Первомайского района Алтайского края: «Источником газоснабжения с. Б. Ключи Алтайского края является межпоселковый газопровод высокого давления (0,6 МПа). Состав газа и его характеристика: низшая теплотворная способность – 8040 ккал/м³, плотность – 0,684 кг/ м³, содержание в % по объему: метана – 97,66 этана – 1,14, пропана – 0,32, изобутана – 0,04, бутана – 0,02, азота – 0,81, углекислого газа – 0,01».

В работе проведен анализ применения геоинформационных систем при эксплуатации газопроводов в Алтайском крае.

Пока эксплуатация газопроводов основана на применении Автокада.

Проекты эксплуатации газопроводов и

газоиспользующего оборудования в геоинформационных системах выполнены в основном только в дипломных работах выпускников по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция» и рядом энтузиастов.

Обосновывается эффективность эксплуатации газопроводов именно на базе геоинформационных систем для создания «электронного производства» в области эксплуатации газопроводов.

Разработан первый вариант Excel-приложения «Состав газораспределительных сетей Алтайского края», объем приложения составил 47,2 КБт.

Приложение позволяет в одном месте собрать все данные по газопроводам Алтайского края, производить поиск элементов, создавать запросы, оптимизировать эксплуатацию, техобслуживание, ремонт систем газораспределения. В первом варианте заведены исходные данные по 4 газопроводам.

Выполнены и приведены запросы по различным слоям и проектам газопроводов. Показаны удобства выполнения запросов в разрабатываемом приложении.

Рассчитаны и проанализированы 10 удельных характеристик каждого газопровода, занесенного в приложение.

Дальнейшие работы рационально проводить с увеличением числа проектов эксплуатации газопроводов, разработанных в геоинформационных системах (наиболее це-

лесообразно выполнять проекты в ZuluGIS).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Производство электронное [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spravka.prompages.ru>. – Заглавие с экрана.
2. Газпром газораспределение Барнаул. Пресс-центр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.altagazprom.ru>. – Заглавие с экрана.
3. О техническом регулировании (с изменениями на 5 апреля 2016 года): Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184.
4. Технический регламент «О безопасности сетей газораспределения и газопотребления» (утвержден Постановлением от 29.10.2010 № 870).
5. СТО ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ 2.7 – 2013. Стандарт организации. «Проектирование, строительство и эксплуатация объектов газораспределения и газопотребления. Муниципальные ГИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kadastrua.ru>. – Заглавие с экрана.
6. Введение в ArcGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://resources.arcgis.com>. – Заглавие с экрана.

Логвиненко В.В. – к.т.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой «Инженерные сети, теплотехника и гидравлика» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: logvinvv@mail.ru.

Савельева В.Г. – магистрант ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: savelevarii@gmail.com.