

## **ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГИС НА ПРИМЕРЕ СУРГУТСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

***Олег Юрьевич Колесников***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры космической и физической геодезии, тел. (953)776-26-36, e-mail: kolesnikov.o.u@yandex.ru

***Валерий Степанович Хорошилов***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры космической и физической геодезии, тел. (383)343-29-11, e-mail: khoroshilovvs@mail.ru

В статье рассматривается возможность визуализации производства геодезических работ на основе представления необходимых данных в «пустой» оболочке информационной системы для повышения качества выполнения работ на объекте на основе зрительного восприятия информации.

**Ключевые слова:** изыскания нефтепроводов, информационные системы, инженерные объекты, база данных.

## **GEODETIC WORKS IN SURVEYING OF OIL PIPELINES USING THE CAPABILITIES OF GIS ON THE EXAMPLE OF SURGUT OIL FIELDS**

***Oleg Yu. Kolesnikov***

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, Department of Space and Physical Geodesy, phone: (953)776-26-36, e-mail: kolesnikov.o.u@yandex.ru

***Valery S. Khoroshilov***

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Professor, Department of Space and Physical Geodesy, phone: (383)343-29-11, e-mail: khoroshilovvs@mail.ru

The article discusses the possibility of visualization of the production of geodetic works based on the submission of the required data in the "empty" shell of the information system to improve the quality of performance of works on object-based visual perception of information.

**Key words:** oil pipeline surveys, information systems, engineering facilities, database.

### ***Введение***

Одной из важнейших задач при сооружении магистральных трубопроводов для транспортировки нефти и газа является геодезическое обеспечение строительства. Отметим при этом, что при уточнении вариантов трассирования трубопроводов на ответственных участках активно применяются методы ви-

зуализации, позволяющие интегрировать при компьютерной поддержке сильнейшие способности специалистов и возможностей геоинформационных систем (ГИС). При этом все результаты геодезических измерений являются исходной информацией в процессе отображения результатов наблюдений в структуре геоинформационной системы с их дальнейшей возможностью редактирования данных, дополнения в структуре системы новых блоков информации и т. п. [1]; нужно только накапливать, систематизировать и сохранять в геоинформационной системе результаты всех выполненных исследований и измерений о конкретном объекте. Поэтому создание подобных геоинформационных систем может существенно упростить работу с самим объектом и с восприятием нужной информации, так как необходимая информация подается последовательно и структурированно.

### *Методы и материалы*

В современном информационном обществе процесс упорядоченного способа подачи информации приобретает достаточно важное значение вследствие возможности включения в ГИС различного рода инвестиционных проектов для подготовки и принятия решений на всех стадиях строительства нефтегазового комплекса с целью минимизации рисков при обеспечении их промышленной, экологической и экономической безопасности [2].

В процессе разработки подобной геоинформационной системы и ее дальнейшего редактирования для создания оболочки системы и ее интерфейса был использован язык программирования С#. При загрузке разработанной ГИС на экране появляется стартовое окно геоинформационной системы (рис. 1).



Рис. 1. Стартовое окно базы данных

При нажатии на любую кнопку стартового окна происходит запуск геоинформационной системы, в результате чего осуществляется переход в корневой

каталог для последующего использования разработанной базы данных объекта. На рис. 2 представлена разработанная база данных созданной информационной системы в виде корневого каталога.

База данных геоинформационной системы представляет собой окно, разделенное на два поля: с левой стороны отображена информация о разделах и подразделах базы, включающая в себя теоретическую и практическую часть инженерно-геодезических работ, а также техническое задание и дополнения в виде приложений. С правой стороны, при выборе соответствующего раздела или подраздела, появляется необходимая информация в виде краткого описания выбранного материала и ссылкой на полный документ. Отметим при этом, что существует возможность удалять, редактировать и добавлять новые разделы по нужной тематике.

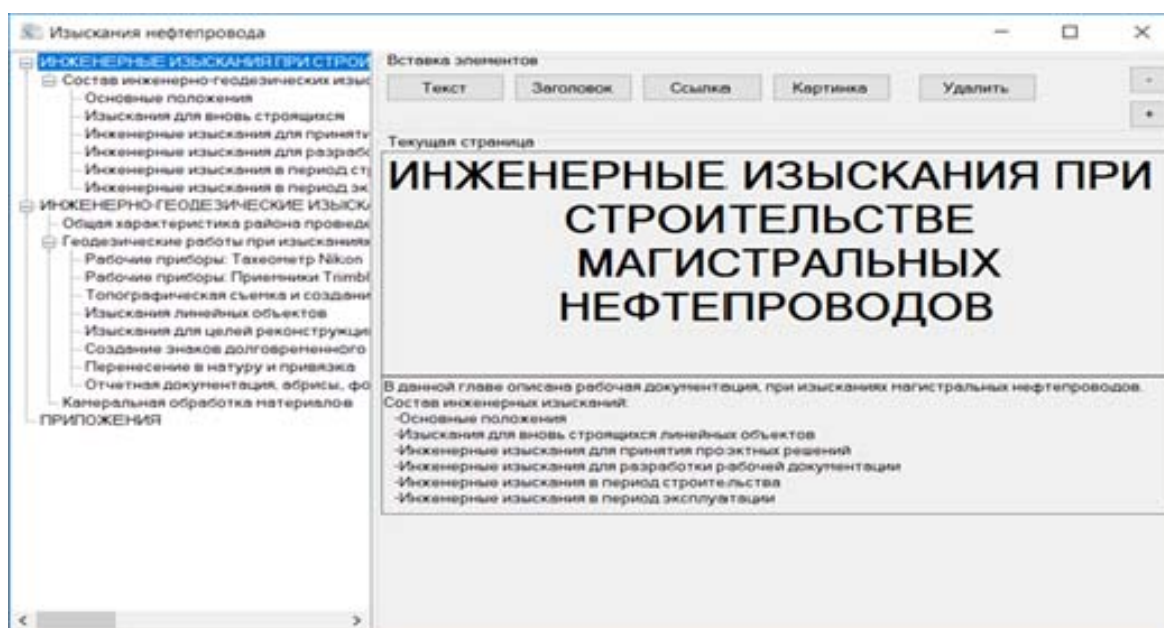


Рис. 2. База данных информационной системы (корневой каталог)

Процесс работы с разработанной базой данных ГИС представлен на примере создания раздела «Изыскания линейных объектов», показанном на рис. 3. Нажимая правую кнопку мыши на свободное поле левой стороны окна, появляется меню для работы с узлами. Выбирая кнопку «Добавить новый узел», появляется окошко «Ввод нового узла». При создании узла, новый узел будет доступен в левой части окна (в структуре корневого каталога). С помощью соответствующих кнопок можно добавить заголовок, текст, картинку, ссылку на документ или удалить их.

После того как создан новый узел в корневом каталоге (например «Изыскания линейных объектов»), в него добавляется заголовок, основной текст, ссылки на основной документ и иллюстрации. Для этого используются кнопки с соответствующим названием.

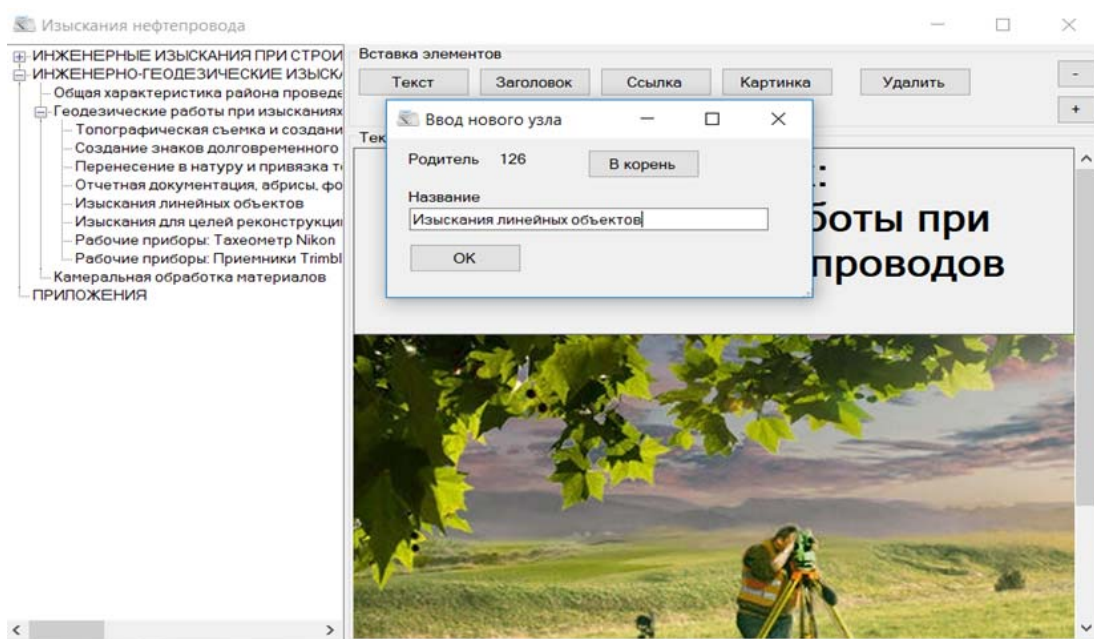


Рис. 3. Создание нового узла

После ввода заголовка и текста добавляется ссылка на документ. Используя кнопку «Ссылка», вводим название соответствующей ссылки и название документа, который нужно добавить, с указанием расширения этого документа, как показано на рис. 4. Все добавленные документы хранятся в корневой папке информационной системы. Все необходимые рисунки и изображения добавляются соответствующим способом после нажатия на кнопку «Картинка».

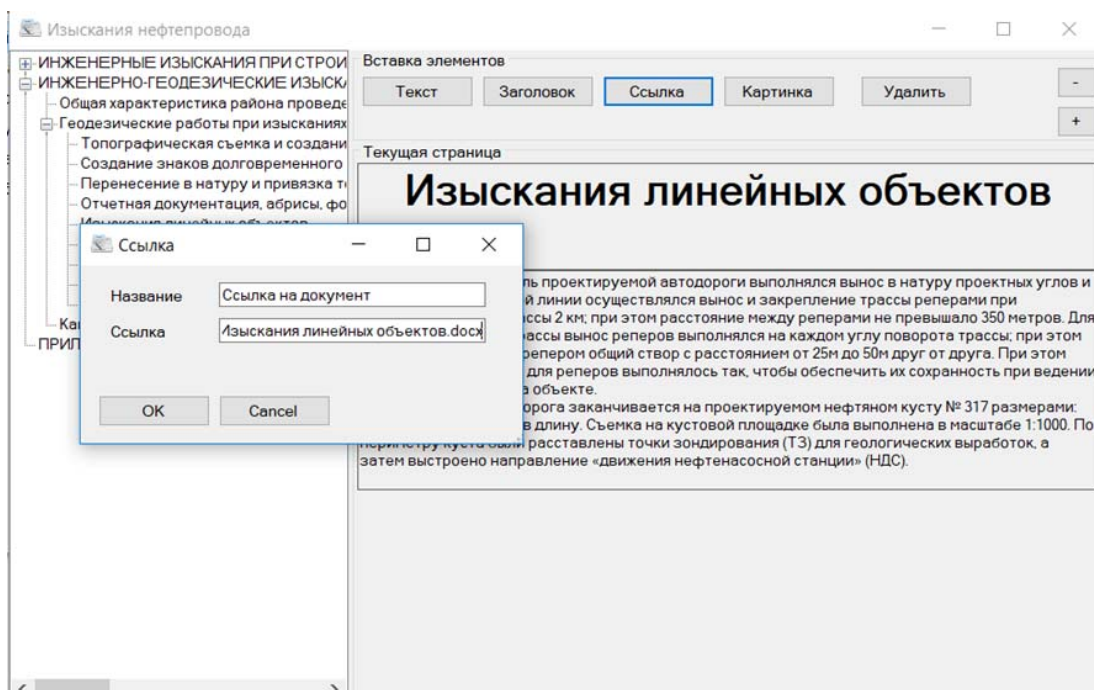


Рис. 4. Добавление ссылки в информационную систему

## Результат

В составе корневого каталога в разделе «Инженерные изыскания при строительстве магистрального нефтепровода» представлена информация по всем нормативным документам и руководящей информации при проведении работ при строительстве магистрального нефтепровода (допуски, ГОСТы, СНиПы и т.д.) (рис. 5). Также представлена информация по всему содержанию инженерно-геодезических изысканий на различных этапах. В ее состав входят следующие подразделы: «Основные положения»; «Изыскания для вновь строящихся линейных объектов»; «Инженерные изыскания для принятия проектных решений»; «Инженерные изыскания для разработки рабочей документации»; «Инженерные изыскания в период строительства»; «Инженерные изыскания в период эксплуатации».

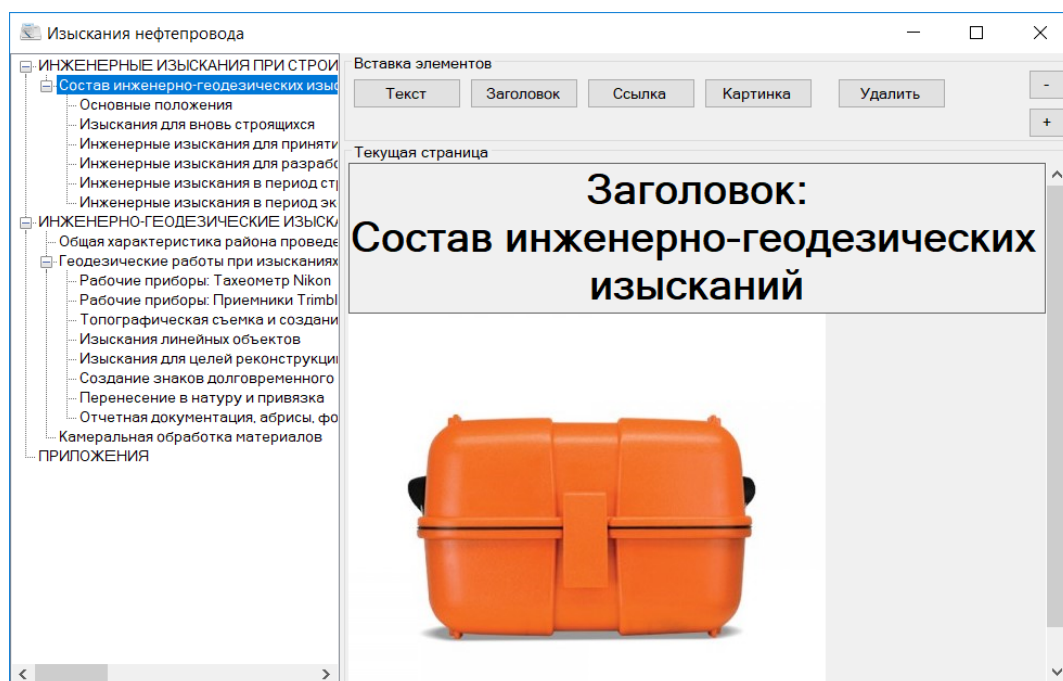


Рис. 5. Состав инженерно-геодезических изысканий

Второй раздел геоинформационной системы представлен комплексом изыскательских работ на участке Восточно-Сургутского месторождения. Раздел называется «Инженерно-геодезические изыскания при строительстве магистрального нефтепровода» и начинается с общей характеристики описания участка проведения работ (рис. 6).

В состав подраздела «Геодезические работы при изысканиях» входят: «Рабочие приборы – Тахеометр Nikon»; «Рабочие приборы – Приемники Trimble»; «Топографическая съемка и создание геодезического съемочного обоснования»; «Изыскания линейных объектов»; «Изыскания для целей реконструкции»; «Создание знаков долговременного типа»; «Перенесение в натуру и при-

вязка точек»; «Отчетная документация, абрисы, фотографии». Раздел заканчивается подразделом «Камеральная обработка материалов».

Также добавлен раздел с приложениями по комплексу выполненных изысканий на данном объекте.

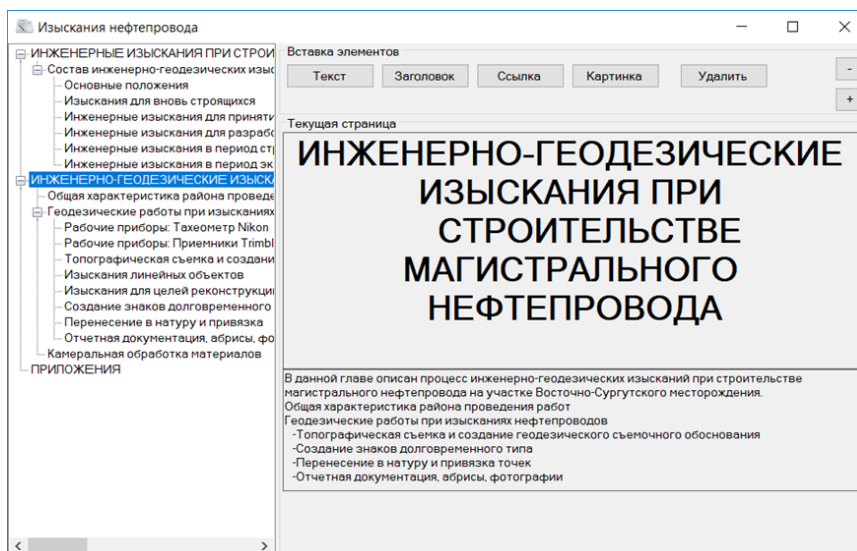


Рис. 6. Раздел «Инженерно-геодезические изыскания при строительстве магистрального нефтепровода»

### *Заключение*

Представленная геоинформационная система имеет возможность встраивания в любую современную ГИС в виде самостоятельного приложения и служит для удобного ориентирования при поиске и использования конкретной информации при выполнении полевых и камеральных работ.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инженерные изыскания для строительства магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов РД-91.020.00-КТН-173-10 : руководящий документ. – 2010. – 116 с.
2. Ловягин В. Ф. Геоинформационные технологии в инженерных изысканиях трасс линейных сооружений : монография. – Новосибирск : СГГА, 2010. – С. 153.
3. Применение геоинформационных технологий в ОАО «Саратовнефтегаз» / В. З. Макаров, А. Н. Чумаченко, С. Н. Бышов, А. Б. Носков, В. А. Фролов // Территория Нефтегаз. – 2007. – № 2. – С. 16-21.
4. Карпик К. А., Трифонов К. Е. Применение геоинформационных систем в процессе оптимизации проектных параметров линейных объектов нефтегазового комплекса // ГЕО-Сибирь-2007. III Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 25–27 апреля 2007 г.). – Новосибирск : СГГА, 2007. Т. 1, ч. 2. – С. 249–251.
5. Аковецкий В. Г. Геоинформационная среда управления проектами нефтегазового комплекса // сб. материалов науч. конф. «Нефть и газ Западной Сибири», 17 октября 2013 г. – Тюмень : ТИУ, 2013. – С. 5–9.

6. Башлыков А. А. Принципы автоматизации процессов контроля и управления техническим обслуживанием и ремонтом объектов и сооружений магистральных нефтепроводов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2009. – № 7. – С. 10–24.
7. Радченко Л. К., Топчилов М. А. Особенности геоинформационного картографирования нефтегазовых комплексов // ГЕО-Сибирь-2005. Науч. конгр. : сб. материалов в 7 т. (Новосибирск, 25–29 апреля 2005 г.). – Новосибирск : СГГА, 2005. Т. 4. – С. 104–106.
8. Рюмкин А. И., Тябаев Е. С. Геовизуализация по данным дистанционного зондирования в проектировании магистральных трубопроводов // Исследование Земли из космоса. – 2013. – № 5. – С. 70.
9. Мурашева А. А., Жукова Н. В. Геоинформационное обеспечение для сооружений линейного типа // Проблемы развития региональной сети железных дорог. – 2003 – С. 114–117.
10. Трифонов К. Е. Применение ГИС технологий в процессе оптимизации пространственных параметров трассы газопровода // ГЕО-Сибирь-2010. VI Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2010 г.). – Новосибирск : СГГА, 2010. Т. 1, ч. 2. – С. 195–198.
11. Этапы формирования геоинформационных технологий в нефтегазодобывающих компаниях / П. Г. Ермак, М. Г. Тэбырцэ, Г. Г. Кравченко, А. И. Рюмкин // Геоинформатика. Теория и практика. – 1998. – С. 269–310.
12. Топчиев А. Г., Тужиков М. Е. Проектирование геоинформационных систем по данным локального мониторинга в задачах диагностики нефтегазопроводов // Нефть, газ и бизнес. – 2007. – № 5. – С. 52–55.
13. Колесников А. В. Инженерно-геодезические изыскания ПАО «Гипротюменнефтегаз» // Сб. материалов науч. конф. Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов, 04 апреля 2018 г. – Курган : КГСА им. Мальцева, 2018. – С. 55–58.
14. Кирсанова Д. П., Зайков В. И. Совершенствование методов геодезического обеспечения мониторинга линейных объектов // Сб. материалов науч. конф. Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия (Комсомольск-на-Амуре, 29–30 ноября 2017 г.). – Комсомольск-на-Амуре : КГТУ, 2017. – С. 212–215.
15. Катасонов М. В. Принципы выбора мест расположения спутниковых базовых станций // Сб. материалов науч. конф. Молодежь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России (Волгоград, 20–22 мая 2015 г.). – Волгоград : ВГАСУ, 2015. – С. 187–191.
16. Олейник А. М. Организация системы геодезического мониторинга объектов нефтегазового комплекса в криолитозоне // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 1. – С. 166–170.
17. Грязнев Д. Ю. Повышение безопасности магистрального трубопровода на основе геотехнического мониторинга в зоне многолетнемерзлых грунтов // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. – 2016. – № 8. – С. 72–74.
18. Обиденко В. И. Методологические подходы и алгоритмы определения метрических параметров территории Российской Федерации на земном сфероиде с использованием геоинформационных технологий // Геодезия и картография. – 2012. – № 4. – С. 39–45.
19. Гура Т. А., Слинкова Ю. Н. Инженерно-геодезические изыскания для подготовки проекта планировки территории // Вестник магистратуры. – 2016. – № 2. – С. 30–32.
20. Биндер И. О. Инженерно-геодезические изыскания линейного участка магистрального газопровода «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» // Инженерные изыскания. – 2014. – № 5 – С. 64–67.

© О. Ю. Колесников, В. С. Хорошилов, 2019