

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ТРУБОПРОВОДНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНУТРИТРУБНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Павлов С.В., Павлов А.С., Плеханов С.В., Саубанов О.С.

Введение

Обеспечение безаварийности является одним из важнейших требований к эксплуатации магистральных трубопроводов, что обусловлено как большими убытками от простоя магистральных трубопроводов, так и значительной стоимостью ущерба окружающей среде в случае возникновения аварии.

Для повышения надежности эксплуатируемых объектов трубопроводов всё более широко применяются методы тестового диагностирования состояния стенки трубопровода при помощи пропускания специальных внутритрубных диагностических снарядов, что позволяет своевременно выявлять потенциальные места аварий.

Технологии отображения результатов диагностики

Эффективность использования данных внутритрубной диагностики, в частности, зависит от способа их представления конечным пользователям. Возможны два подхода к представлению этих данных: при помощи собственных средств системы диагностики и при помощи других информационных систем, существующих на предприятии, в том числе ГИС [1]. Каждый из подходов имеет свои преимущества и недостатки.

Использование собственных средств системы диагностики технологически проще, так как не требует взаимодействия с другими системами. При этом разработчики средств визуализации не ограничены в выборе программной платформы, что расширяет возможности создания пользовательского интерфейса. Однако наличие отдельной системы с собственным пользовательским интерфейсом требует дополнительной подготовки конечных пользователей. Кроме того, при таком подходе пользователь получает результаты диагностики без привязки к другим данным, отсутствующим в системе диагностики (например, наличие подъездных путей к месту ремонта).

Использование средств ГИС предприятия для отображения результатов внутритрубной диагностики усложняет разработку и внедрение системы, т.к. требует организации интерфейса передачи данных между системами. При этом возможности построения пользовательского интерфейса ограничены возможностями программной платформы ГИС. В то же время, данные отображаются средствами стандартного для данной ГИС интерфейса, что требует минимальной переподготовки пользователей.

Главным достоинством такого подхода является возможность совместного отображения результатов диагностики с другими пространственными и атрибутивными данными, имеющимися в ГИС предприятия. Типичным примером такого использования данных является отображение результатов внутритрубной диагностики на карте местности, (рис.1.) что позволяет планировать доставку и размещение оборудования для ремонта, оценивать возможные последствия аварии.

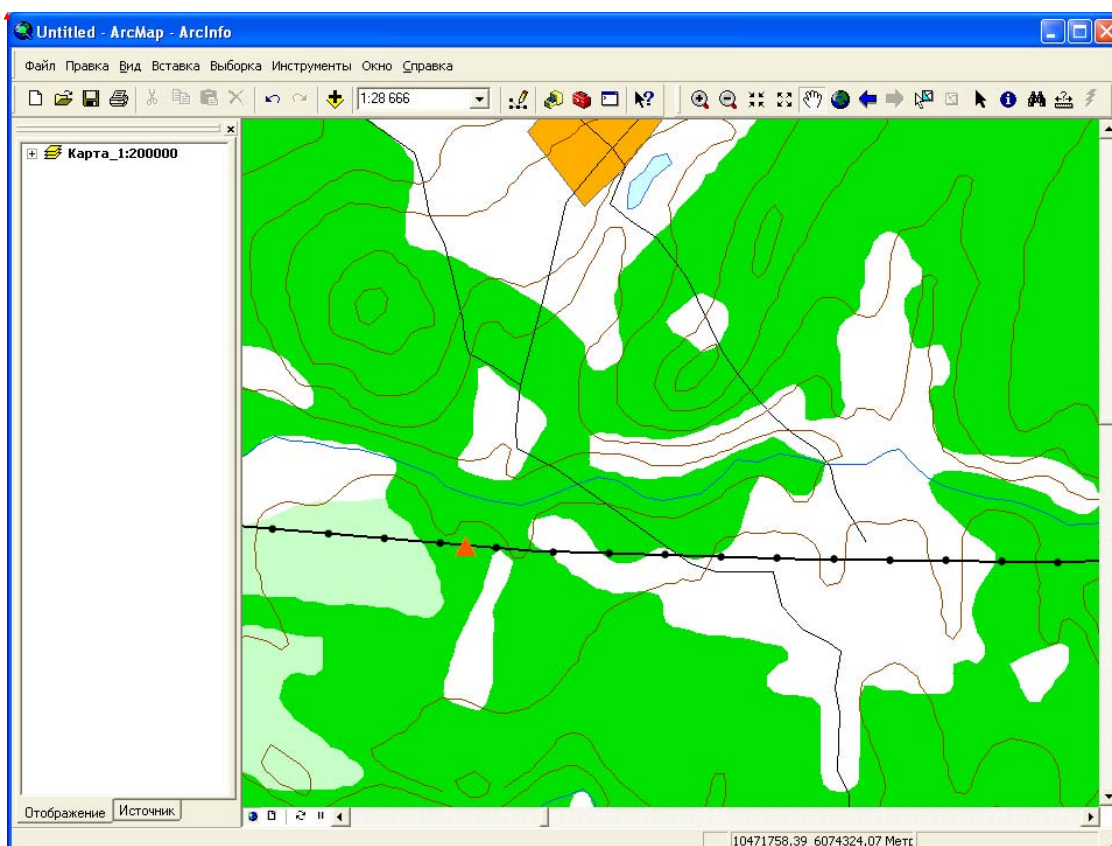


Рисунок 1. Пример отображения результатов диагностики на карте местности

Необходимо отметить, что ГИС ни в коем случае не дублирует аналитический аппарат данного метода дефектоскопии. Определение ресурса по результатам сканирования стенок труб так же остается прерогативой специалистов. Но представление результатов диагностики в виде атрибутивной, ситуационно связанной с каждым объектом исследования архивной информации значительно облегчает ее использования сотрудниками трубопроводной компании.

Обработка данных диагностики в ГИС

Для совместного отображения результатов внутритрубной диагностики и пространственных данных ГИС необходимо выполнить привязку этих результатов к координатной системе карты. Взаимодействие подсистемы привязки с другими компонентами показано на рисунке 2.

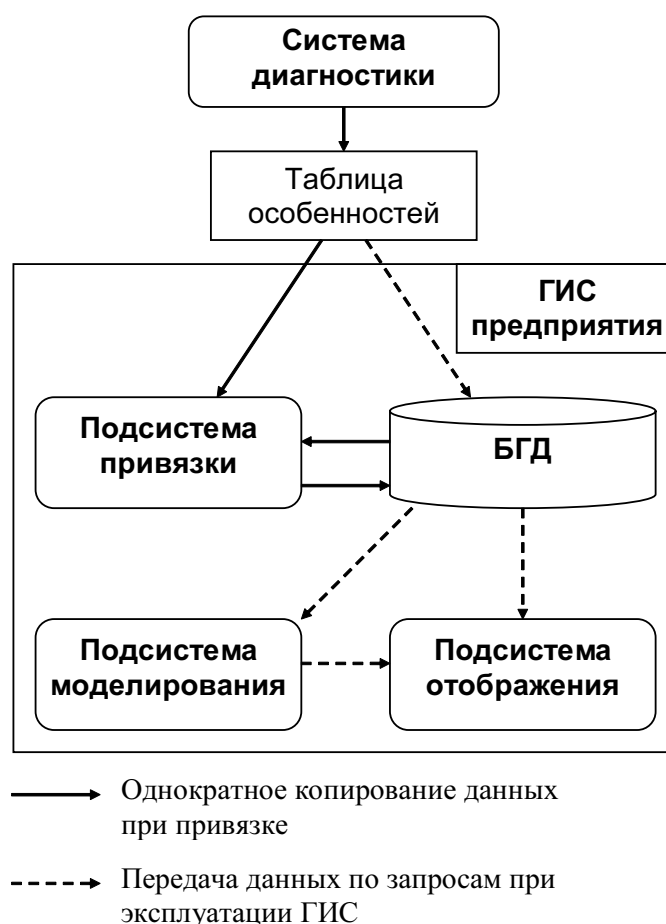


Рисунок 2. Взаимодействие подсистемы привязки с другими компонентами

В качестве исходных данных для привязки используются внутритрубные дистанции обнаруженных особенностей трубопровода и ориентиров, набор ориентиров – объектов для которых известны и внутритрубные дистанции и координаты на карте, и информация о пространственном расположении трубопровода. Внутритрубные дистанции особенностей и ориентиров передаются из системы диагностики вместе с другой атрибутивной информацией в виде таблиц раскладок, размещённой в специальной БД. Ориентиры и расположение трубопровода представлены в виде соответствующих покрытий базы геоданных (БГД).

Результаты работы подсистемы привязки заносятся в БГД в виде покрытия. При этом в процессе привязки атрибутивные данные из таблицы особенностей не копируются в БГД. Они передаются туда только по запросам пользователя в процессе эксплуатации ГИС, что исключает дублирование данных и сохраняет их целостность при модификации, например занесении сведений о проведённых ремонтах трубопровода.

Алгоритм работы подсистемы привязки аналогичен используемому при ручной раскладке особенностей (рис.3). По внутритрубной дистанции определяется номер трубной секции, в которой обнаружена особенность, и её смещение от начала секции. После чего в покрытии ориентиров находится географическое положение соответствующей секции, по смещению вычисляется положение дефекта на трубопроводе и результат заносится в БГД в виде покрытия.

Полученное в результате работы подсистемы привязки покрытие особенностей может использоваться как для непосредственного отображения на карте, так и в качестве источника данных о потенциальных местах разрушения трубопровода для подсистемы моделирования последствий аварий. Кроме того, возможен поиск особенностей по их параметрам с отображением характеристик найденной особенности и её положения на карте.

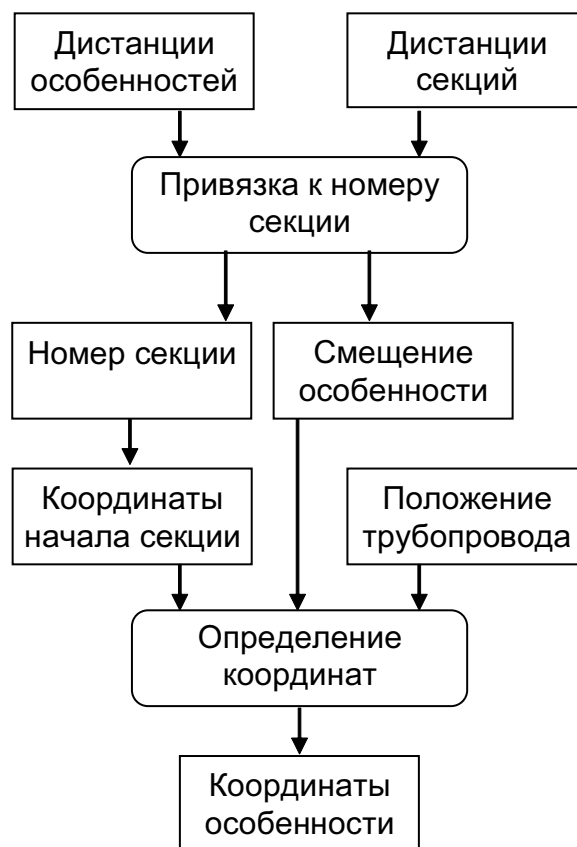


Рисунок 3. Алгоритм привязки особенностей к карте

Заключение

Применение ГИС для представления результатов внутритрубной диагностики даёт возможность оперативно создавать карты и схемы расположения особенностей на трубопроводе. Эти карты могут использоваться для общего анализа надёжности трубопровода, для долгосрочного планирования ремонтно-профилактических работ, для быстрого поиска предполагаемого места аварии и оценки ситуации при аварийно-восстановительных работах.

Литература

1. Arnautov G.S., Pavlov S.V., Plekhanov S.V., Saubanov O.S. Integration of the Geoinformation System into Informational Infrastructure of the Public Company "Uralsibnefteprovod". Proceedings of the Workshop on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2005), Ufa, September 18-21, 2005. Volume 3