

УДК 528+550.8

А.Н. Распутин

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОВЕРКИ РАЗРАБОТАННОЙ МЕТОДИКИ НА ТЕСТОВЫХ УЧАСТКАХ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

Представлены результаты практической проверки разработанной методики оценки влияния природных факторов на техническое состояние магистрального газопровода на Среднем Урале. На основе накопленных статистических данных и их обработки по разработанной А.Н. Распутиным методике на газопроводе выделены прогнозные участки с дефектами трубы. Менее чем через пол года на исследуемом газопроводе были выполнены исследования методом внутритрубной дефектоскопии, который и подтвердил высказанное предположение.

Ключевые слова: геоинформационные системы, карты грунтов, внутритрубная дефектоскопия, магистральный газопровод

A.N. Rasputin EXPERIMENTAL MATERIALS OF IMPLEMENTATION THE DEVELOPED METHOD ON TESTING AREAS OF CROSS-COUNTRY PIPELINE

The summary. In the report results of practical check of the developed technique of an estimation of influence of natural factors on a technical condition of the main gas pipeline in Average Ural Mountains are presented. On the basis of the saved up statistical data and their processing on the developed A.N. Rasputinym to a technique on a gas pipeline look-ahead sites with defects of a pipe are allocated. Less than through a floor of year on an investigated gas pipeline researches by a method intratrubnet дефектоскопии which has confirmed the come out assumption have been executed.

Key words: inside structural tubing defectoscopy, cross-country pipelines, map bottom.

В данном сообщении на конкретном примере показана ценность разработанной А.Н. Распутиным методики. В качестве прогнозного газопровода выбран газопровод отвод на г. Полевской: длина 44 км.,

диаметр 377 мм., перепады высот ± 15 м. Характеристика грунтов от торфяных отложений и плотных глин до скальных выходов пород зелено-каменной полосы Среднего Урала в составе которых выделяются змеевики, амфиболиты, сланцы амфиболит-хлоритового состава и т.п.

На начальном этапе разработки методики анализировались участки, на которых уже имелись результаты внутритрубной дефектоскопии (ВТД). На этих участках для совместного пространственного анализа были привлечены дополнительные данные: карты четвертичных отложений (далее карты грунтов) и вмещающих пород по результатам геологических и геофизических и других исследований, а так же результаты космической съемки. Такой совместный анализ позволил выработать следующий подход. Карты грунтов, характеристики вмещающих пород, степень их обводненности и ее сезонные колебания при совместном анализе с результатами космических съемок с достаточно вы-

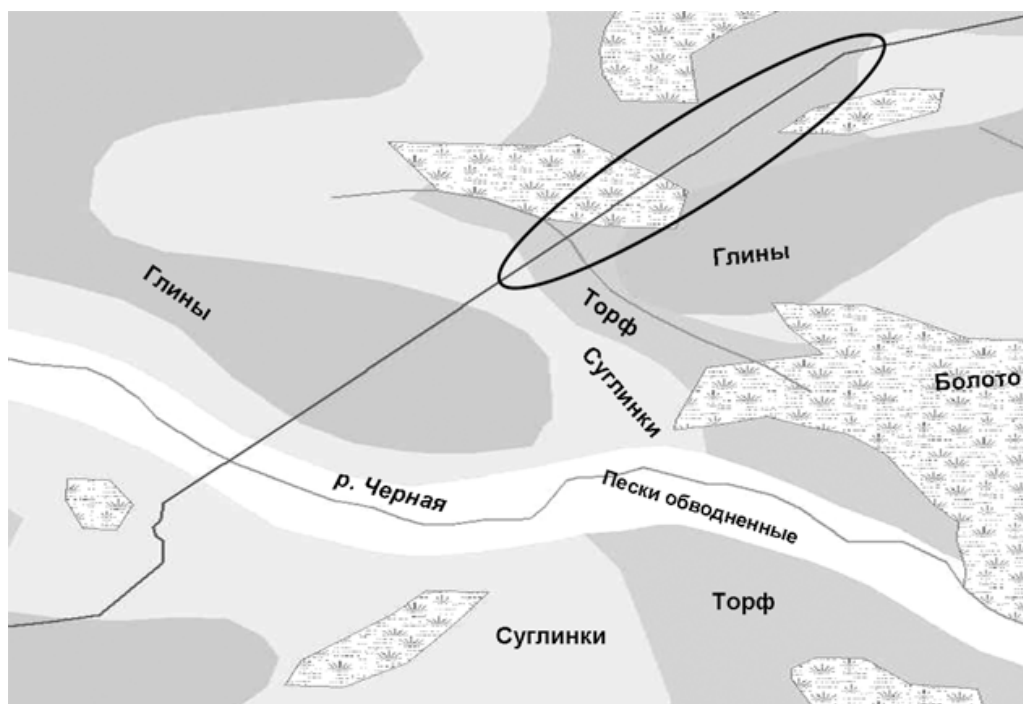


Рис. 1. Прогнозный участок газопровода

сокой степенью достоверности позволяют выделить прогнозные участки. На таких участках весьма вероятна высокая плотность дефектов различного уровня, при этом предполагаются возможные причины их возникновения. На основе использования такой методики и на основе накопленного статистического материала на выбранном газопроводе выделены два участка: чередование в виде поочередной смены торфяных отложений и плотных глин – первый и второй – переход газопровода через реку Чусовая

На первом участке преобладают торфяники и заболоченные территории, расположенные между плотными глинами и суглинками, которые затрудняют циркуляцию воды. Но космоснимках отчетливо видны осушительные каналы на отдалении от газопровода, но в районе трассы их или

нет или они слабо выражены. Аналогичным образом выделяются участки заболачивания. Это определяется по угнетенной растительности и спектральным характеристикам снимка. (рис. 1 и 2).

Вторым из возможных опасных участков является пересечение МГ и р. Чусовая. Здесь наблюдается симметричное чередование суглинок – песок – обводненный песок. В такой ситуации вероятность образования дефектов будет высока на входе и выходе в русло реки. Но по данным космосъемки на входе в русло наблюдается обильная растительность, что говорит о повышенной влажности, следовательно по нашей методике, именно здесь возможна высокая плотность дефектов общей коррозии.

Данный анализ производился в мае 2007 г., а осенью этого же года на га-

зопроводе-отводе г. Полевской проводилось ВТД.

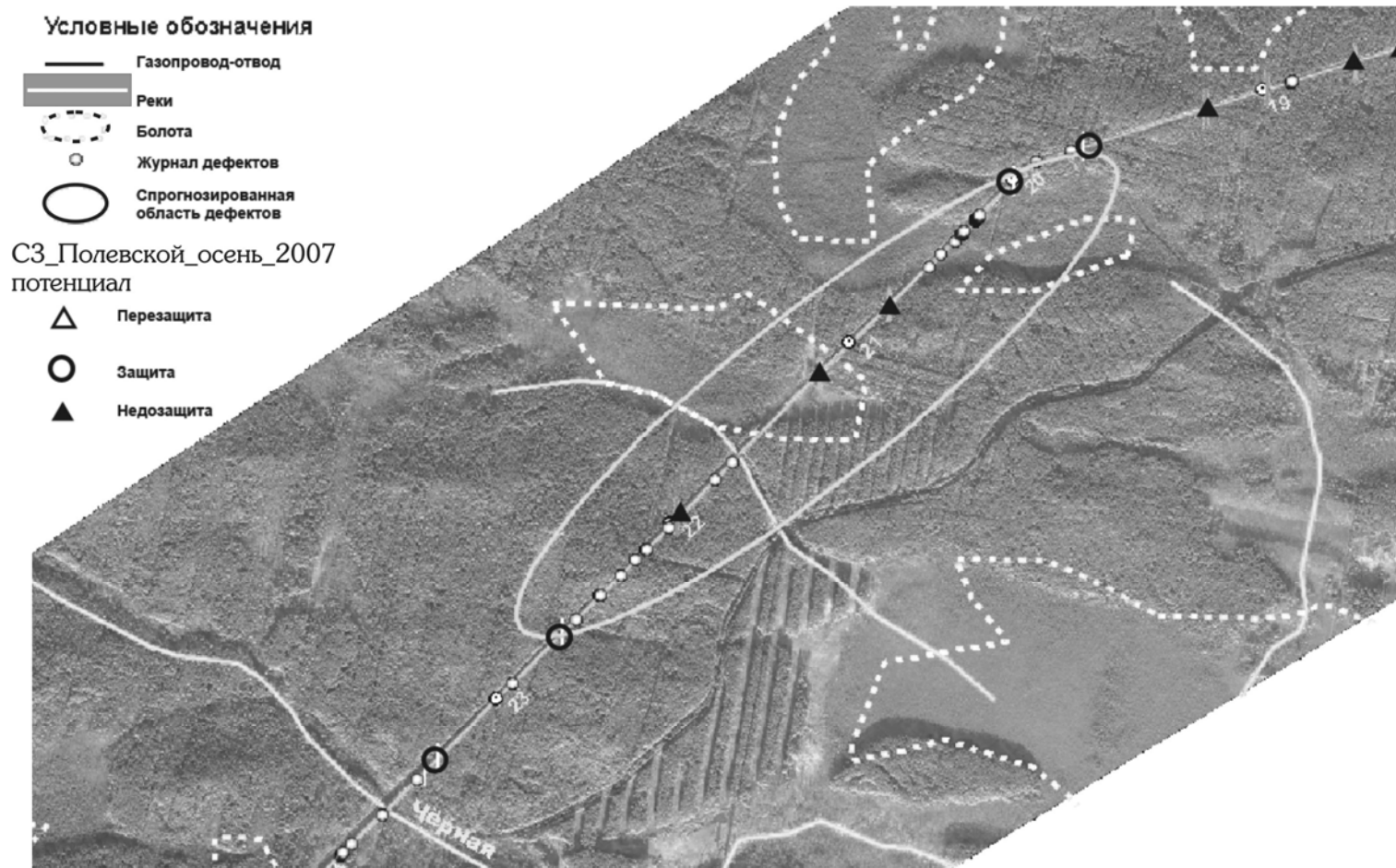


Рис. 2. Подтвержденный участок газопровода с показанным комплексом диагностических данных

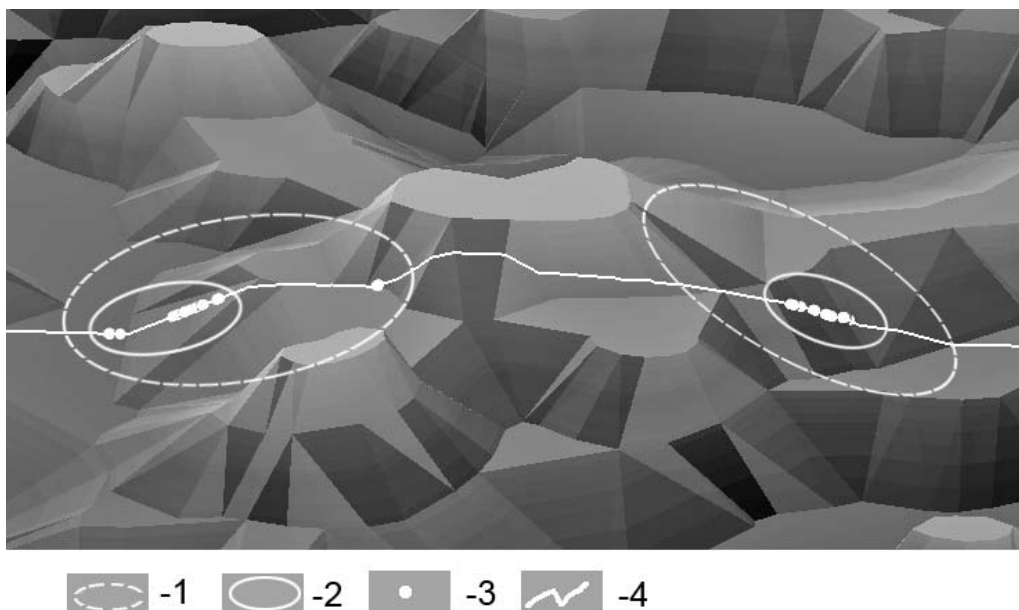


Рис. 3. Трехмерное моделирование рельефа и распределение дефектов на склонах холма: 1 - склон холма; 2 – локализация дефектов; 3 – дефекты; 4 – ось газопровода

Тем самым появилась реальная возможность проверить прогнозные данные.

В результате геодезической привязки ВТД и совмещения с результатами космической съемки подтвердился первый прогнозный участок. Причем дефекты разделилось на две группы на границах смены грунтов торф и суглинок. Хотя дефекты и не являются критическим (глубина не более 25%), но общая тенденция к образованию дефектов на данном участке прослеживается. Кроме того, по результатам сезонных замеров данный участок длительно находился в состоянии недоэкспозиции средствами ЭХЗ (рис. 2). Второй прогнозный участок - р. Чусовая, не подтвердился. Это можно объяснить хорошей работой средств ЭХЗ. По результатам сезонных замеров данный участок находился в состоянии незначительной перезащиты.

Кроме выше указанных участков выделяется еще один. По результатам ВТД здесь выявлена значительная плотность дефектов – 170 дефектов на 160 метрах. Объяснить такую плотность общей коррозии с точки зрения карт грунтов не представляется возможным, так как на этом участке присутствуют в основном глины и суглинки. Однако, если провести трехмерное моделирование рельефа местности можно увидеть следующую особенность. На этом участке рельеф принимает форму холма, на крыльях которого и располагаются дефекты. Это хорошо видно по результатам трехмерного моделирования рельефа местности (рис. 3). Кроме того, у подножия этой возвышенности находится исток ручья – приток р. Чусовая. Это говорит о том, что по крыльям холма происходит сток воды, причем, скорее всего, активизируется в весенние периоды в связи с таянием снега.

Представленный материал показывает возможности использования геоинформационных систем для оценки влияния природных факторов на техническое состояние ЛЧ МГ. Совместный анализ результатов наземной диагностики, дистанционного зондирования Земли и дополнительного картографического материала позволяет выбрать наиболее представительные места для выборочного шурфования и последующей оценки технического состояния участка ЛЧ МГ. Использование в ГИС карт четвертичных отложений позволяет в автоматическом режиме выбрать участки пересечения газопровода и грунтов с повышенной степенью обводненности, а так же выделить участки переменного смачивания. Космическая съемка позволяет уточнить границы смены грунтов, так как является более высокоточной, но при этом карты четвертичных отложений остаются единственным источником информации о типе и генезисе грунта. Таким образом, карты грунтов и космосъемка дополняют друг друга, их совместное использование дает новые возможности для простран-

ственного анализа. Следующий вариант представления информации, трехмерное моделирование, позволяет выявить специфические формы рельефа, характерные для образования дефектов, а так же определить направление водотоков.

Результатом работы является объяснение причин возникновения дефектов на участках ЛЧ МГ по результатам анализа полного комплекса диагностических обследований и выявление новых потенциальных участков газопровода с повышенными скоростями коррозии, где затруднительно проведение всего комплекса исследований, например, ВТД. Данная методика позволяет в дистанционном режиме оперативно устанавливать участки, дополнительные к ранее выявленным потенциально-опасным зонам.

Для более достоверного определения вышеперечисленных аномальных участков ЛЧ МГ, необходимо дальнейшее накопление статистического материала и увеличение площади покрытия картами грунтов и космической съемкой. **ИИАС**

Коротко об авторе

Распутин А.Н. – магистр техники и технологии по направлению «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», инженер I кат. лаборатории противокоррозионной защиты и мониторинга, ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» - Инженерно-технический центр, E-mail: A.Rasputin@urtg.gazprom.ru

