

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра Геофизики

**«Применение радиолокационного профилирования для
инженерно-строительных изысканий на примере
строительства дорог в Сургутском районе»**

название темы выпускной квалификационной работы полужирным шрифтом

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 403 группы
направления (специальности) 05.03.01 Геология
код и наименование направления (специальности)
геологического факультета Саратовского национального исследовательского
государственного университета имени Н.Г. Чернышевского
наименование факультета, института, колледжа
Айданалиев Арман Альбекович
фамилия, имя, отчество

Научный руководитель
доктор физ.-мат. наук, профессор В. П. Губатенко
должность, уч. степень, уч. звание дата, подпись инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой
кандидат геол.-мин. наук, доцент Е.Н. Волкова
должность, уч. степень, уч. звание дата, подпись инициалы, фамилия

Саратов 2017 год

ВВЕДЕНИЕ

Основные результаты настоящей бакалаврской работы были получены мною во время прохождения производственной практики в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа с 10.08.2016 г по 28.09.2016 г. в отделе КИСИ геофизической организации “Сургутнефтегаз”, где в должности техника выполнял инженерно-строительные изыскания для строительства дороги к нефтегазовым месторождениям Сургутского района.

Целью бакалаврской работы является определение глубины залегания и мощности торфяного слоя на выделенном участке работ с помощью радиолокационного метода.

Для выполнения этой цели поставлены следующие задачи:

1. Выполнить радиолокационное профилирование на выделенном участке работ.
2. Обработать результаты радиолокационного профилирования.
3. Построить радарограмму, согласованную с результатами ручного бурения.
4. Определить глубины залегания и мощности торфяного слоя по профилю.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Бакалаврская работа посвящена применению метода радиолокационного профилирования для строительства дорог в Сургутском районе.

В первом разделе, **«Геолого-геофизическая характеристика района работ»**, данной работы описано географическое расположение изучаемого района, климатические условия, структурные этажи (складчатый фундамент, промежуточный и осадочный чехлы).

Во втором разделе, **«Георадар и его применение»**, рассмотрены устройство георадара, глубинность, разрешающая способность и детальность георадарных исследований, особенности наблюдений на постоянной и переменной базах, проектирование методики наблюдений, способы визуализации радарограмм и круг задач, решаемых с помощью георадара. Показаны различные применения метода радиолокационного профилирования, в том числе его использование для инженерно-строительных изысканий.

В третьем разделе, **«Методика проведения работ, обработка радарограмм и результаты радиолокационного профилирования в Сургутском районе»**, поэтапно рассмотрены инженерно-геологические работы в Сургутском районе с целью определения мощности торфяного слоя на предполагаемом участке строительства дороги.

На этом участке через 25 - 50 метров размещались скважины, выполненные ручным бурением в районах распространения слабых грунтов (торфов). Граница между торфом и подстилающим грунтом определялась геологом по ручному бурению показаниями индикатора часового типа. Границы слоев в радиолокационном методе, в отличие от ручного бурения, определяются за счет изменения диэлектрической проницаемости изучаемой среды. В торфах всех типов значения диэлектрической проницаемости сильно отличаются от значений в суглинках всех типов, и, следовательно,

граница между торфом и суглинком прослеживается четко и однозначно. Радиолокационное профилирование залегания торфяной толщи выполнялось непрерывно на протяжении всей трассы.

Для обработки радарограмм применялись данные ручного бурения путем привязки к опорным скважинам. Учитывая информативность данных радиолокационного профилирования и хорошую корреляцию с результатами геологических изысканий, предполагалось бурить скважины по трассам автодорог и нефтепроводом через 100 метров, и на протяжении всей трассы – выполнять радиолокационное профилирование.

Перед выполнением работ георадарным методом выбран режим работы аппаратуры – центральная частота возбуждаемого сигнала, тип антенн, усиления, способа фильтрации, число накоплений сигналов при записи. Кроме того, задан способ перемещения источника и приемника по профилю – фиксированное расстояние между источником и приемником высокочастотного электромагнитного поля. Такая методика обеспечила необходимую глубинность и разрешающую способность работ, определяемых техническим заданием.

Для обработки радарограмм применялась программа AutoCAD. Исходная радарограмма представлена на рисунке 1.

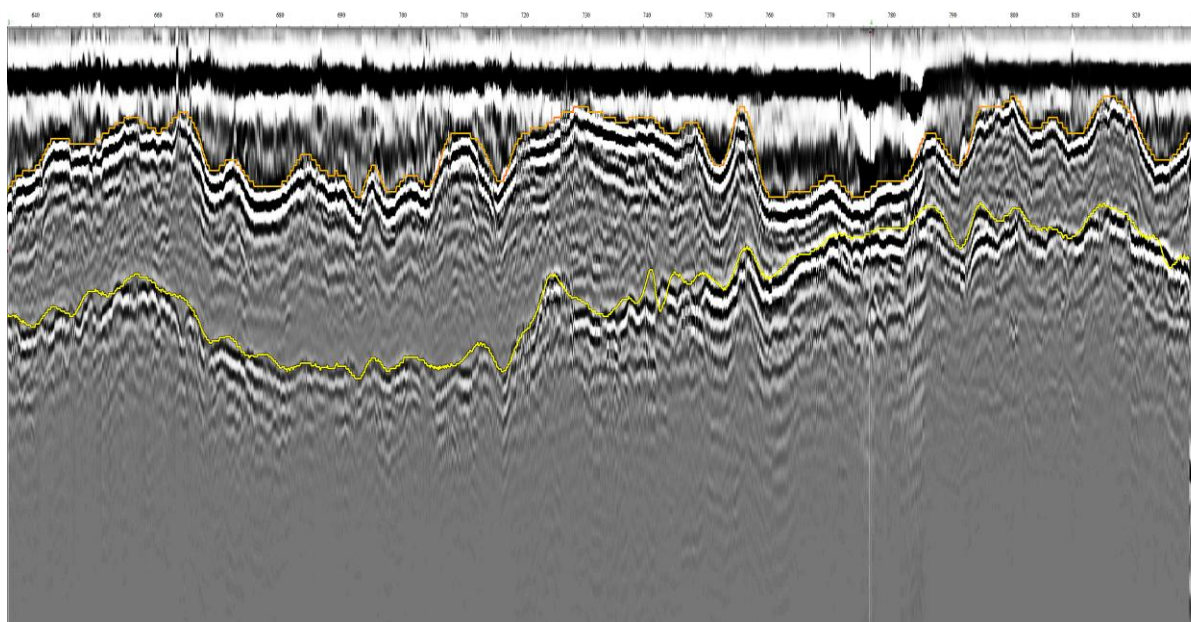


Рисунок 1. Исходная радарограмма.

На первом этапе обработки радарограммы выставлялся абсолютный нуль, то есть устранялось влияние почвенного слоя, рельефа, а также пространство («воздуха») между георадаром и поверхностью проходимого участка. Результаты этой обработки приведены на рисунках 2 и 3.

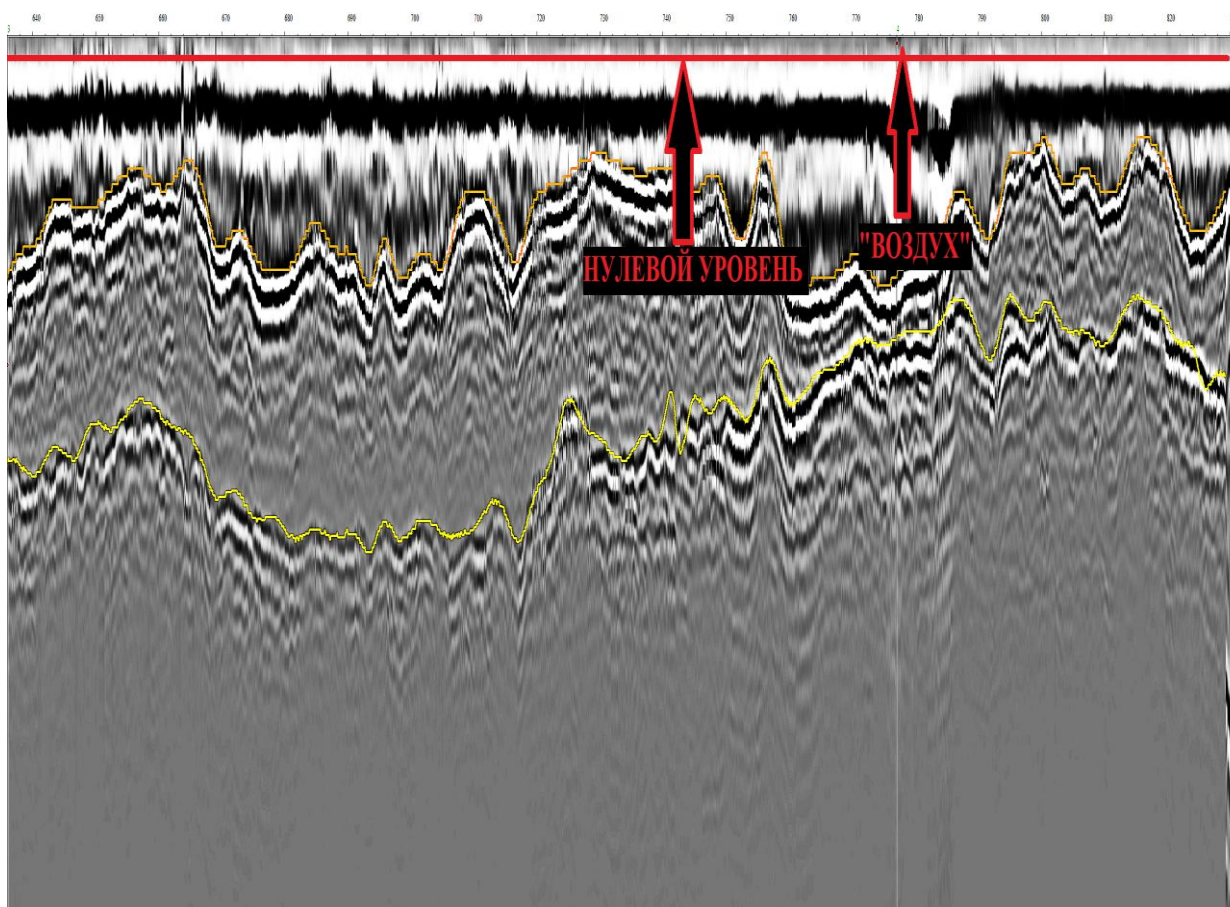


Рисунок 2. Удаление "воздуха" и выставление абсолютного нуля.

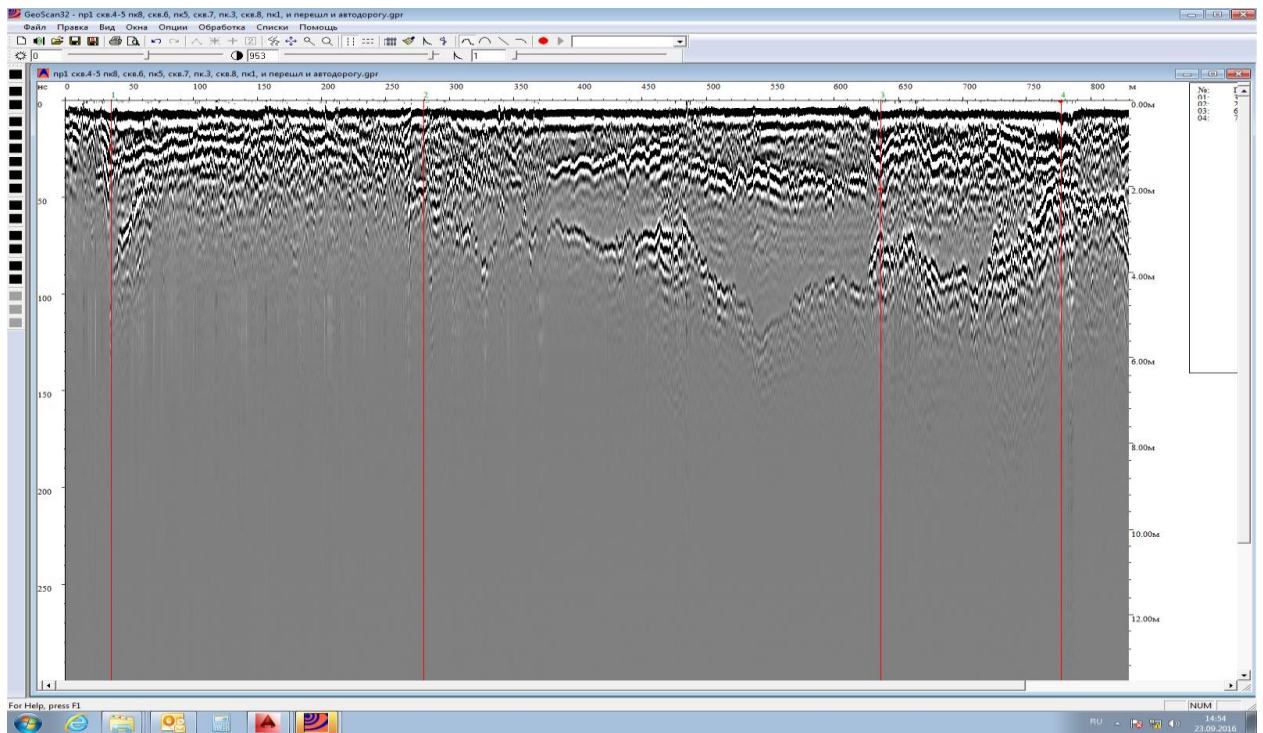


Рисунок 3. Полученный результат после выставления абсолютного нуля и удаления «воздуха».

На следующем этапе изменяется масштаб (рисунок 4) для лучшего выделения (пикировки) границ, отражающих электромагнитные волны.

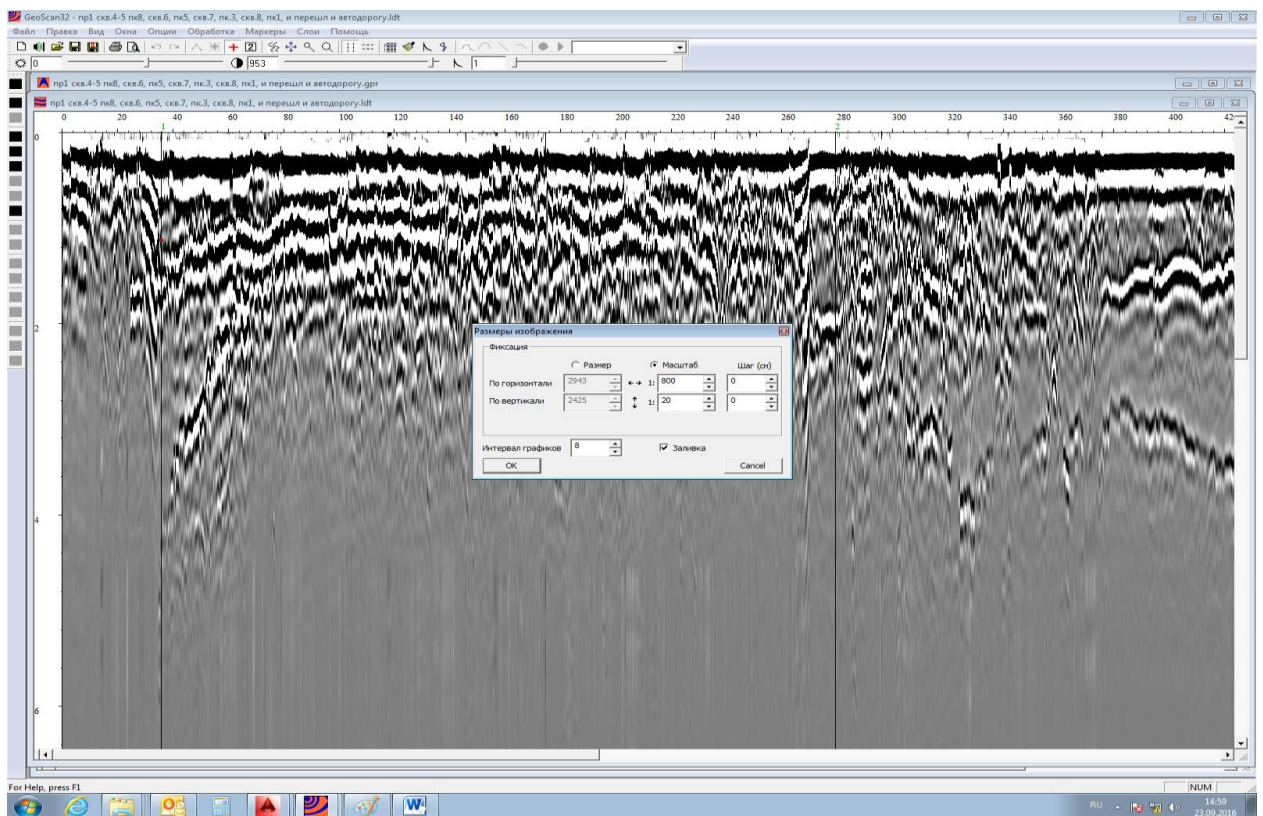


Рисунок 4. Изменение масштаба.

После изменения контраста радарограммы для лучшего прослеживания границы выполнялась пикировка границ (рисунок 5).

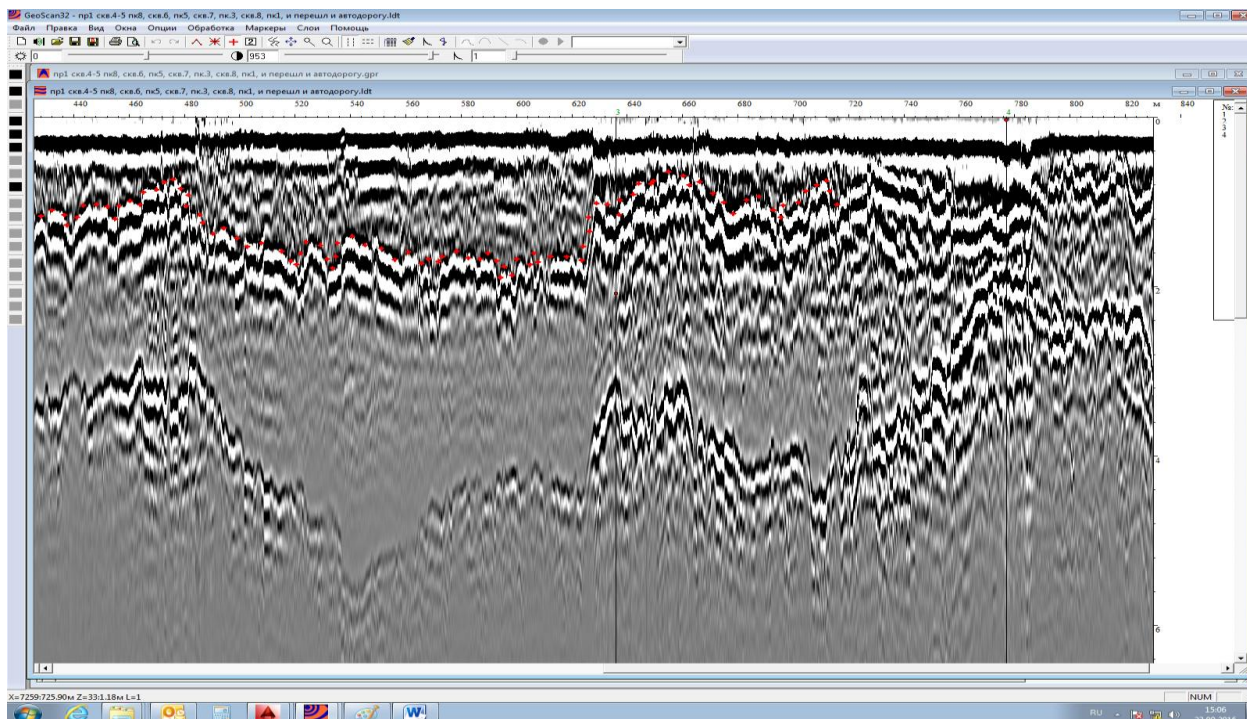


Рисунок 5. Пикировка границ.

По выделенным границам определялись отдельные слои, обусловленные их различной диэлектрической проницаемостью. Например, если в пределах слоя – торф, то значение относительной диэлектрической проницаемости равно 62 (стандартное для торфа), что в 10 раз превышает относительную диэлектрическую проницаемость суглинка. Эти значения проставлялись в окне программы AutoCAD. Возвращаясь затем к прежнему масштабу, можно отчётливо проследить границу между торфом и суглинком (рисунок 6).

Обработанную радарограмму сопоставляют затем с геологическим разрезом. Для этого вручную накладывают радарограмму на геологический разрез, подбирая нужный масштаб, как показано на рисунке 7. После чего на радарограмме прорисовывают границы слоев таким образом, чтобы значения глубин в точках ручного бурения совпадали с глубинами радарограмм (рисунок 8).

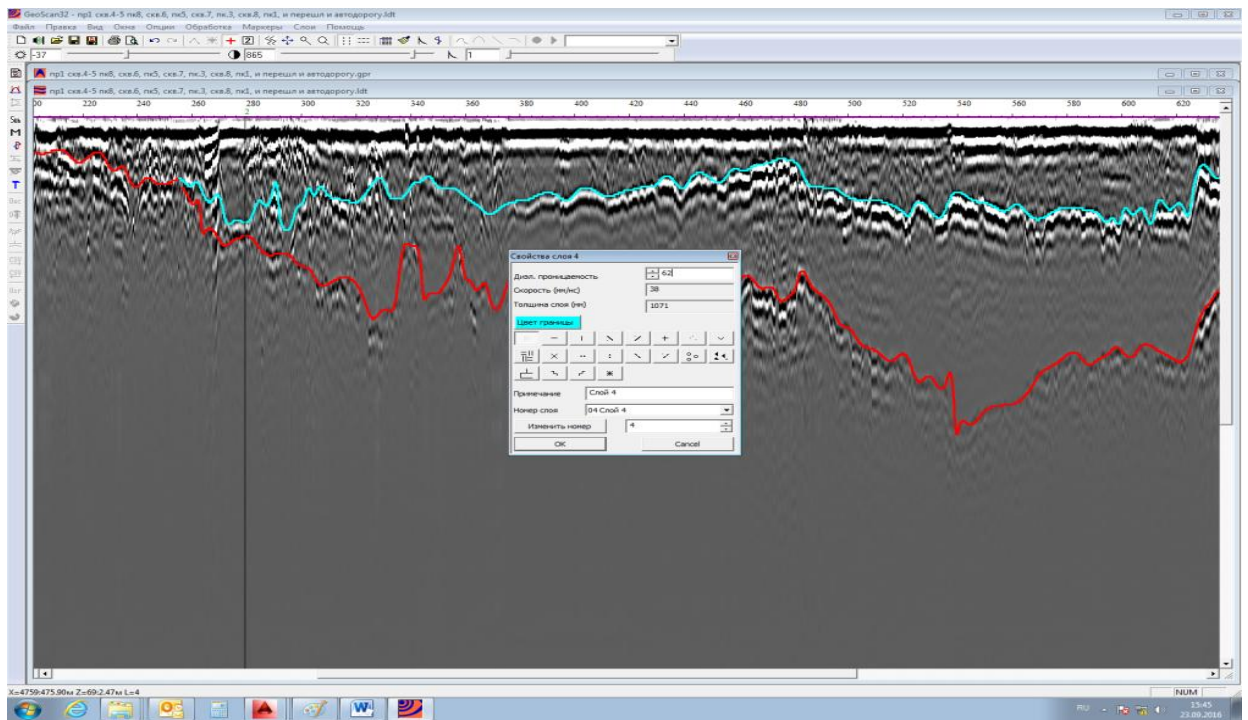


Рисунок 6. Выставление диэлектрической проницаемости и возвращение к прежнему масштабу.

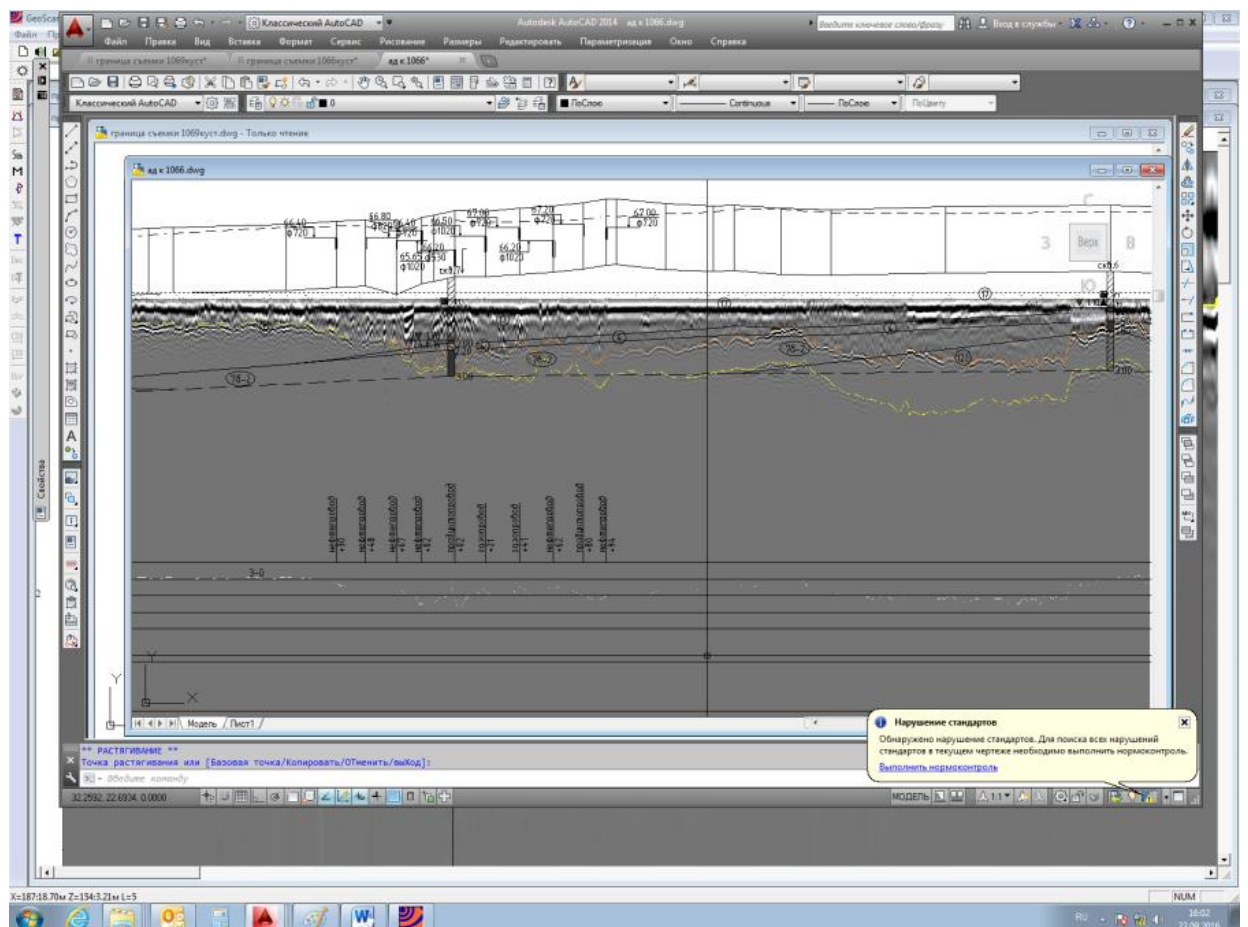


Рисунок 7. Согласование по масштабу радарограммы и геологического разреза. Красная линия - граница торфа, а желтая – суглинка.

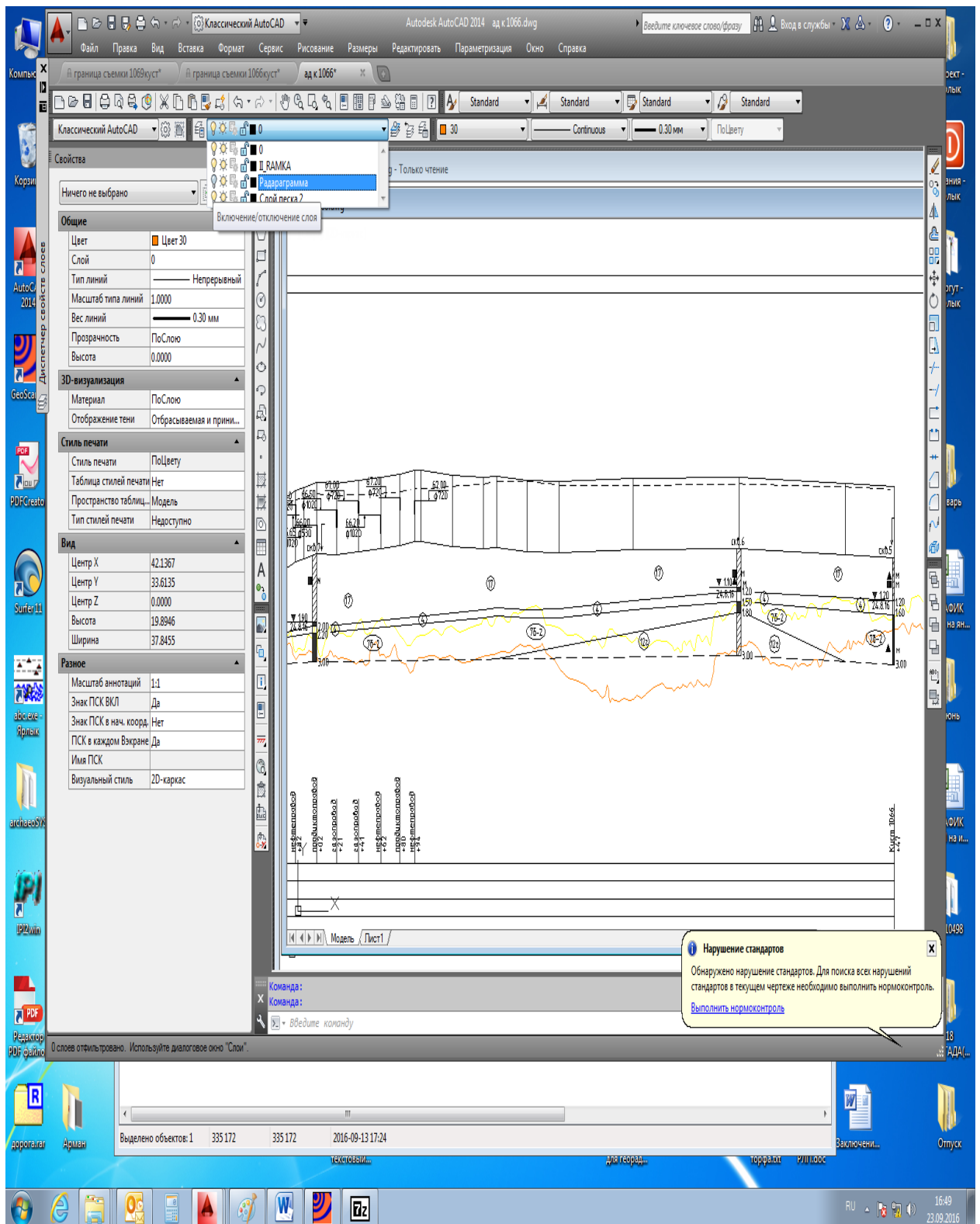


Рисунок 8. Перенос границ с радарограммы на геологический разрез.
Красная линия - граница торфа, а желтая – суглинка.

В результате такой обработки получена радарограмма по всему заданному профилю работ (рисунок 9).

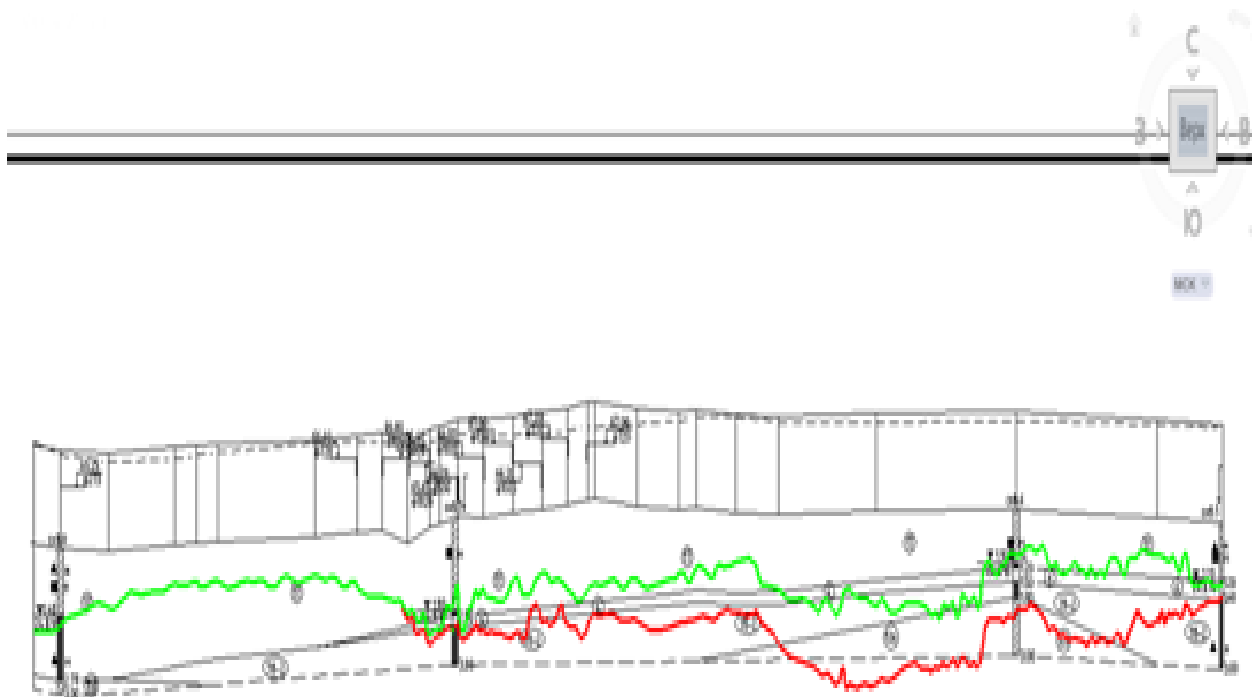


Рисунок 9. Итоговый результат выполняемой работы.
Зеленая линия - граница торфа, а красная – суглинка.

В дальнейшем планируется с помощью построенной нами итоговой радарограммы рассчитать объем торфа, который необходимо извлечь и заменить его песком на данном участке в соответствии с технологией строительства дорог. Кроме того, такой расчет позволяет определить конечную стоимость, затраченную на строительство дороги, и проводить контроль качества засыпки песка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей бакалаврской работе показана эффективность применения георадарного метода для инженерно-строительных изысканий, направленных на строительство дорог в Сургутском районе. В результате проведенных исследований выполнено радиолокационное профилирование на выделенном участке, проведена предварительная обработка данных радиолокационного профилирования и построена итоговая радарограмма, что позволило определить глубины залегания и мощности торфяного слоя по профилю.

Таким образом, цель и основные задачи бакалаврской работы выполнены полностью.