

ВВЕДЕНИЕ

Цель работ: выявление причин обводнения подвала жилого дома по адресу г. Новосибирск проспект Коптюга д.5.

Содержание работ: измерение удельного электрического сопротивления грунта методами электротомографии (программно-аппаратурный комплекс Скала-48) и частотного зондирования (программно-аппаратурный комплекс ЭМС).

Время выполнения: полевые работы были выполнены 14.07.2011.

Объект исследований: на рис.1 представлен космический снимок места работ с выделенными профилями. Метки с номерами профилей указаны у концов профилей. Красным цветом показаны профили электротомографии, розовым цветом показаны профили частотного зондирования.

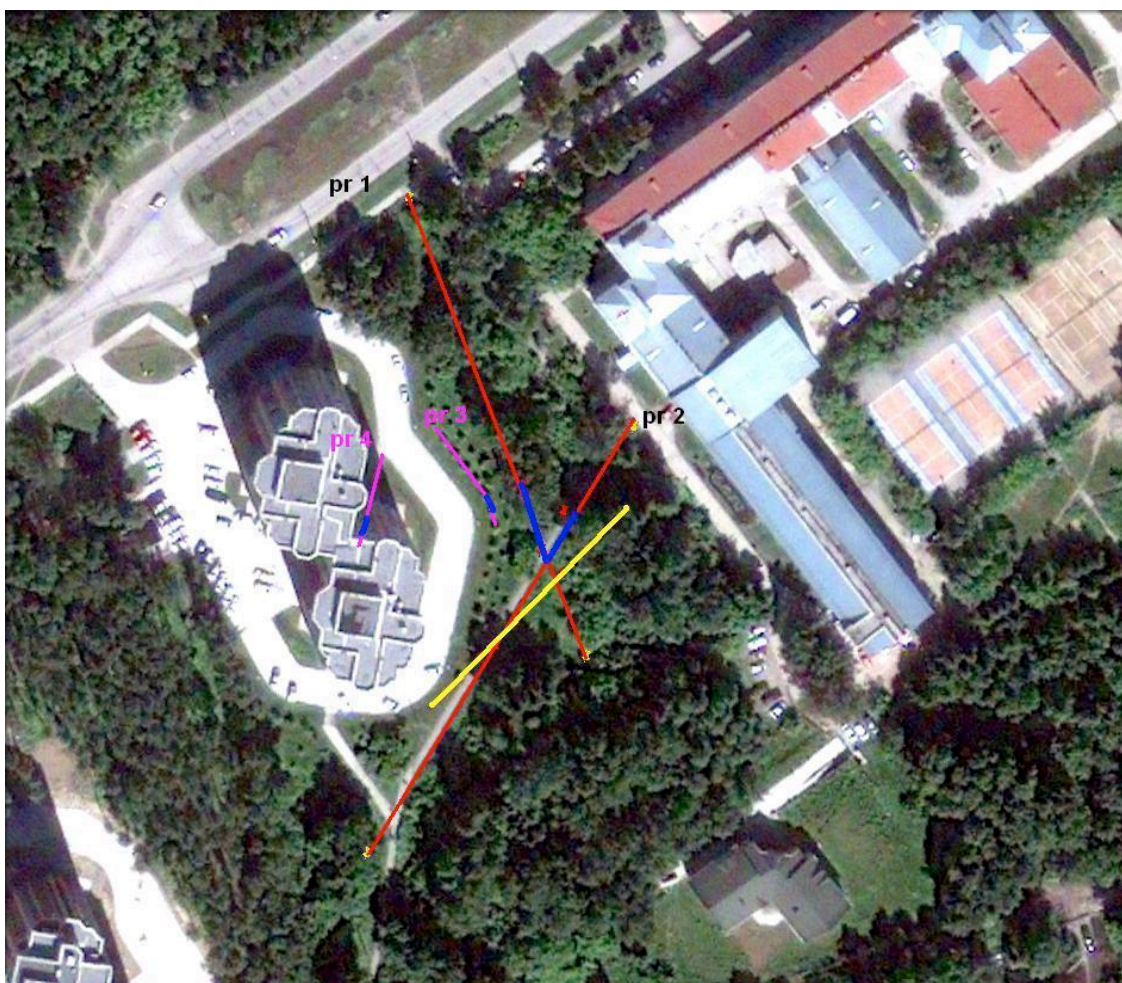


Рис.1 Космический снимок дома с прилегающими территориями

АППАРАТУРА

Для работ методом ВЭЗ использована автономная многоэлектродная электроразведочная станция «СКАЛА 48».

Для исследований методом ЧЭМЗ использован аппаратно-программный комплекс ЭМС.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обработка и инверсия данных ВЭЗ выполнялась с помощью программ SKILL TOOLS (ИНГГ СО РАН), RES2DINV (Geotomo Software).

Для обработки данных частотного зондирования использовалась программа ISYSTEM (ИНГГ СО РАН).

ВЫПОЛНЕННЫЕ РАБОТЫ

Работы методом ВЭЗ в модификации двумерной томографии выполнены по 2 профилям (pr1, pr2), длиной 115 м каждый.

Работы методом ЧЗ выполнены на профиле pr3 длиной 25 м, и на профиле pr4 длиной 23 м.

МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ

Каждый профиль наблюдений для ВЭЗ включал в себя следующие работы:

- привязка крайних точек профиля и его центра на местности;
- транспортировка оборудования в конец профиля;
- размотка 24-электродного кабеля между крайними точками профиля;
- обустройство 48 точек заземления штыревыми электродами;
- обеспечение электрического контакта между электродами и контактными площадками кабелей соединительными проводами;
- подключение кабелей к аппаратуре «СКАЛА 48»;
- отработка проверки сопротивлений заземлений и корректировка заземлений;
- проведение 846 измерений установкой Шлюмберже в автоматическом режиме;
- ликвидация профиля.

Характеристики измеряемых величин отслеживались оператором во время работы. По мере необходимости вносились поправки в настройки генератора и измерителя аппаратуры.

Вертикальные электрические зондирования (ВЭЗ) в модификации двумерной томографии применены в соответствии с СП 11-105-9 4.VI; п. 5.1.9. РСН 64-87, п. 3.7.

Каждый профиль наблюдений для ЧЗ включал в себя следующие работы:

- привязка и разметка точек профиля на местности;
- проведение измерений;
- ликвидация профиля.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Данные каждого профиля двумерной томографии методом ВЭЗ были подвергнуты фильтрации и двумерной инверсии. Результаты в виде двумерных геоэлектрических разрезов по всем профилям приведены в Приложении 1.

На профиле №1 и №2 помимо измерения УЭС были проведены измерения вызванной поляризации для оценки влияния протяженных металлических структур на измерение УЭС.

Профиль №1.

Данный профиль проложен между зданиями по адресу пр-кт Коптюга д.5 и пр-кт Коптюга д.3. Измерение на нем было выполнено методом электротомографии. На геоэлектрическом разрезе, построенном по результатам измерений на этом профиле, выделяется линзообразная структура между 25 и 40 метром профиля на глубине 5-10 метров. Синий цвет (0-32 Ом*м на цветовой шкале) отвечает, судя по значениям сопротивления слою глины, который залегает на глубине 5-13 метров. Причем под линзообразной структурой наблюдается понижение верхней части слоя глины.

Разрез поляризуемости показывает, что измерения сопротивлений не могли быть искажены протяженными металлическими структурами. На 20-м метре профиля наблюдается аномалия повышенной поляризуемости, которая может быть вызвана коммуникацией, пересекающей профиль в этом месте.

Профиль №2.

Данный профиль проложен вдоль асфальтовой тропинки, идущей от здания ИНГГ СО РАН вдоль здания по адресу пр-кт Коптюга д.5 (тропинка видна на рис.1). Измерение на нем было выполнено методом электротомографии. На геоэлектрическом разрезе, построенном по результатам измерений на этом профиле, выделяется линзообразная структура в районе 80-90 метра профиля на глубине 5-10 метров. Под этой структурой, так же как и под аналогичной структурой на профиле №1, наблюдается понижение ниже лежащего слоя глины.

Разрез поляризуемости показывает, что измерения сопротивлений не могли быть искажены протяженными металлическими структурами. На 55 метре профиля

наблюдается яркая аномалия повышенной поляризуемости, которая может быть вызвана коммуникацией, пересекающей профиль в этом месте. Возможная коммуникация отмечена желтым цветом на рис. 1.

Профиль №3.

Данный профиль был выполнен методом ЧЗ. На нем выделяется зона пониженного удельного электрического сопротивления между 5 и 10 метров этого профиля. Примерная глубина зоны пониженного УЭС – 2 метра.

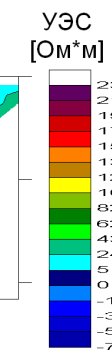
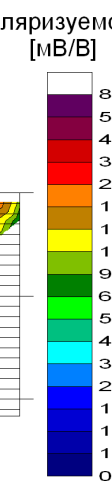
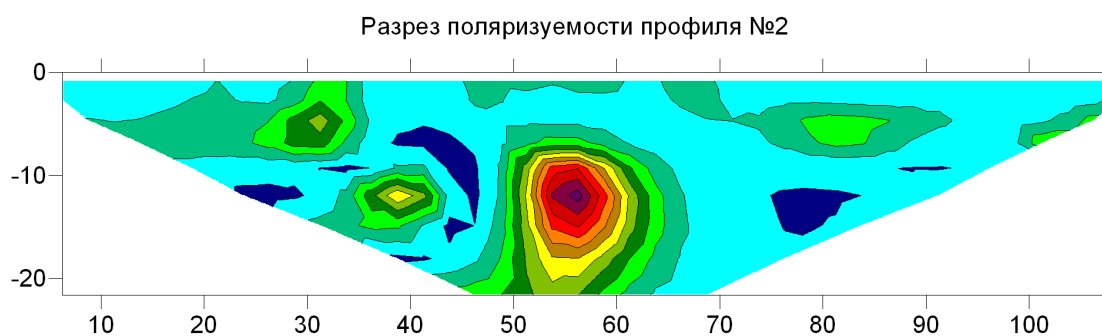
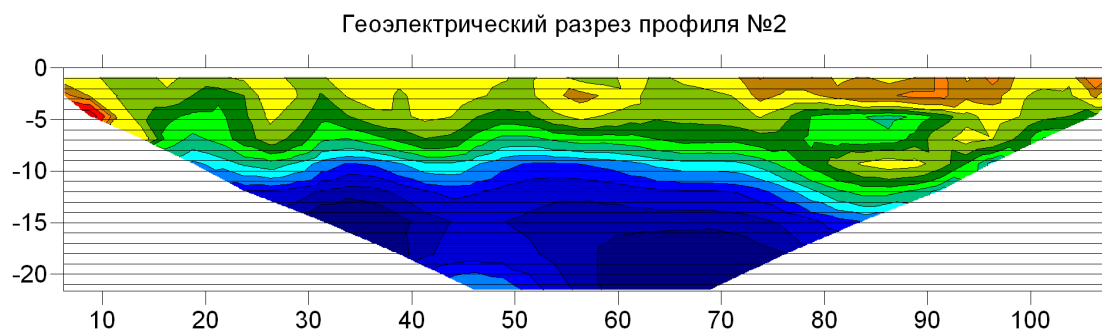
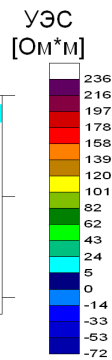
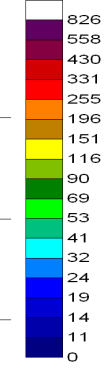
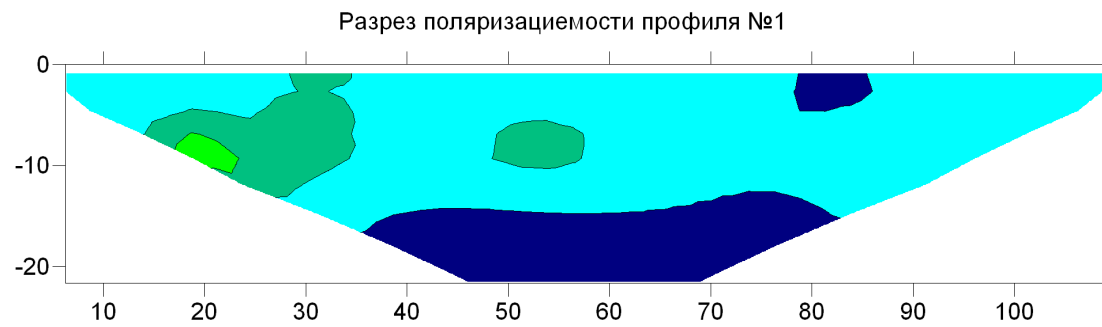
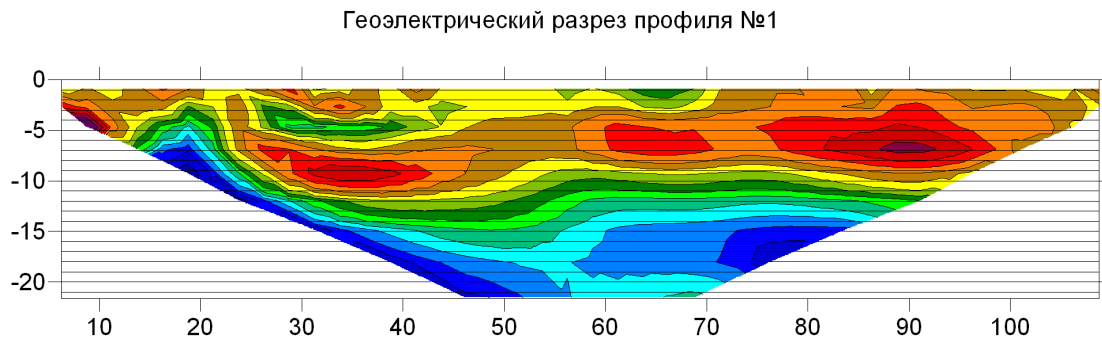
Профиль №4.

Данный профиль был выполнен методом ЧЗ. Он начинался от бетонной отмостки здания и шел параллельно канализации. На нем наблюдается зона пониженного удельного электрического сопротивления от 0 до 12 метра профиля. От 12 метра профиля к концу слой с высоким УЭС в верхней части разреза начинает утолщаться. И к концу разреза начинает занимать почти всю исследуемую глубину.

ВЫВОДЫ

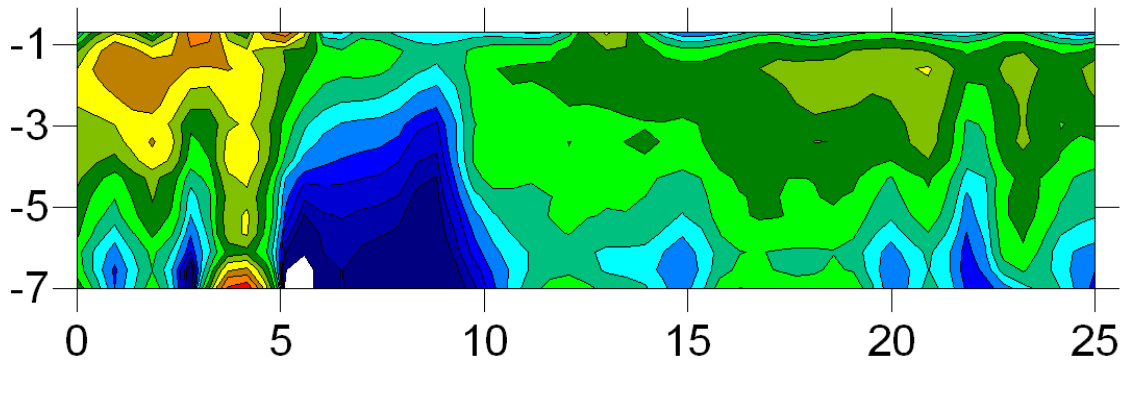
Линзообразные структуры, выявленные на профилях №№1,2, могут быть приурочены к месту палеоруслу ручья. Это подтверждается и понижением глинистого слоя в этом месте. Таким образом, в месте линзообразной структуры, скорее всего, наблюдается повышенная фильтрационная способность грунта. Вкупе с понижением глинистого слоя это обеспечивает путь для миграции дождевой и талой воды. Зоны пониженного УЭС, выявленные на профилях №№3,4 методом ЧЗ скорее всего приурочены к зонам повышенной увлажненности и должны совпадать с засыпанным палеоруслем ручья. На рис.1 эти зоны отмечены синим цветом. На профиле №4, который ближе всего располагается к фундаменту исследуемого объекта, наблюдается самая большая зона пониженного УЭС, связанная с большой степенью увлажнения грунта, в связи с тем, что фундамент здания перекрывает естественный путь миграции воды. На основании полученных данных, довольно отчетливо вырисовывается зона миграции дождевой и талой воды, которая обеспечивает подтопление фундамента исследуемого объекта.

Приложение



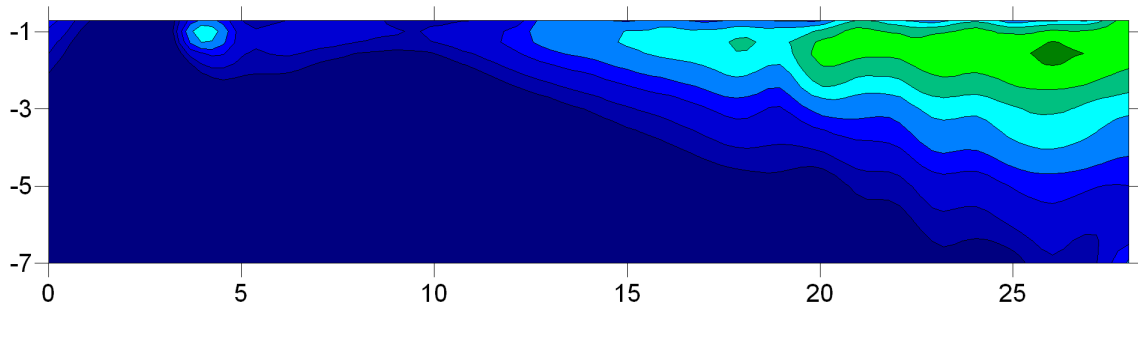
Поляризуемость [мВ/В]

Геоэлектрический разрез профиля №3



УЭС
[Ом*м]

Геоэлектрический разрез профиля №4



УЭС
[Ом*м]