

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАРИЦ РЕК ОЛОНЕЦКОГО РАЙОНА

Никифоров А.Г.

Институт геологии Карельского научного центра РАН, eoaster@yandex.ru

Введение. Для инженерных изысканий обязательной является оценка потенциально опасных участков, на которых возможно развитие геологических процессов, влияющих на работу проектируемого сооружения. Материал данного исследования был получен во время инженерно-геологических изысканий на территории г. Олонец и прилегающих территорий. Изыскания проводились ООО «Спецстройпроект» под консультационным надзором автора, было получено разрешение на использование части материала для публикации. В процессе изысканий были выявлены дефекты существующей сети автомобильных дорог, орографический анализ показал, что дефекты приурочены к прирусловым участкам. Дальнейшие изыскания особо акцентировались на данных дефектоопасных участках для прогнозирования опасных инженерно-геологических процессов. Результаты изысканий показали неоднородности геологического разреза, связанные с техногенным или комбинированным погребением старичных русел.

Геологическое строение. В орографическом плане исследуемая территория относится к Олонецкой равнине. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 5 до 50 м., в южной части рельеф предельно пологий для Карелии, характеризуется высокой заболоченностью и малым перепадом высот (Бискэ, 1959). В геоморфологическом плане строение территории связано с аккумулятивными озерно-ледниковыми процессами осташковского горизонта (lgШos) (включая балтийские отложения-lgШbl). Русла рек, рассмотренные детально в работе (р. Олонка, Мегрега, Тукса), сложены также маломощными аллювиальными отложениями (аН). В инженерно-геологическом плане отложения в районе г. Олонец и прилегающих территорий относятся к внеледниковой формации (континентального типа) (Карта..., 1967). Для целевых инженерно-геологических и геотехнических решений данная характеристика важна тем, что основными несущими грунтами являются связные и рыхлые отложения неморенного генезиса, а основное значение имеют ленточные суглинки и глины.

Результаты. Инженерно-геологические изыскания проводились для целей газификации в полосах отвода автомобильных дорог, расположенных вдоль р. Мегрега (д. Судалица), р. Тукса (д. Тукса), р. Олонка (д. Верховье) (рис. 1). При проведении изысканий были отмечены дефекты дорожного полотна вблизи русла рек (на расстояниях до 80 м.) В районе д. Верховье дефекты не значительны, локальны на ограниченных участках, представлены провалами покрытия и дорожной одежды. В д. Судалица дефекты представлены разрывом осевого шва дороги со смещением покрытия и одежды в сторону русла и появлением сети трещин покрытия. В д. Тукса дефекты наиболее обширны и представлены погружением всей дорожной конструкции на локальных участках с разрывом дорожного покрытия (подобные понижения могут характеризоваться как провалы и очень опасны для движущегося транспорта). Изыскания проводились согласно СП 47.13330.2012 (СП 47.13330-2012) методом колонкового бурения с инструментальной привязкой и пробоотбором (последующие лабораторные определения состава и состояния грунтов проводились в аккредитованной грунтовой лаборатории согласно стандартам проектирования (ГОСТ 12248-96; ГОСТ 12536-79).

Для д. Тукса вскрытый инженерно-геологический разрез представлен следующими генетическим типами грунтов:

Современные техногенные отложения (tH) развиты с поверхности в полосах существующих дорог, пашен, сельскохозяйственных угодий и просек под ЛЭП. Представлены эти образования насыпными грунтами (ИГЭ-1) и почвенными уплотненными суглинками естественного залегания (ИГЭ-2). Земляное полотно заасфальтированных и не асфальтированных улиц и проездов

слагают насыпные грунты (ИГЭ-1). Насыпь выполнена грунтами песчано-гравийной смеси. Дорожная одежда на проезжей части сложена слоем песка разнозернистого с галькой толщиной от 0,6 до 1,8 м, фракционным щебнем 0,10 м и слоем асфальтобетона, в среднем мощностью 0,10 м. Уплотненные суглинки естественного залегания развиты в областях полевых дорог, просек, к этому же ИГЭ-2 можно отнести перелопаченные естественные грунты и почвы ненарушенного залегания суглинистого состава.

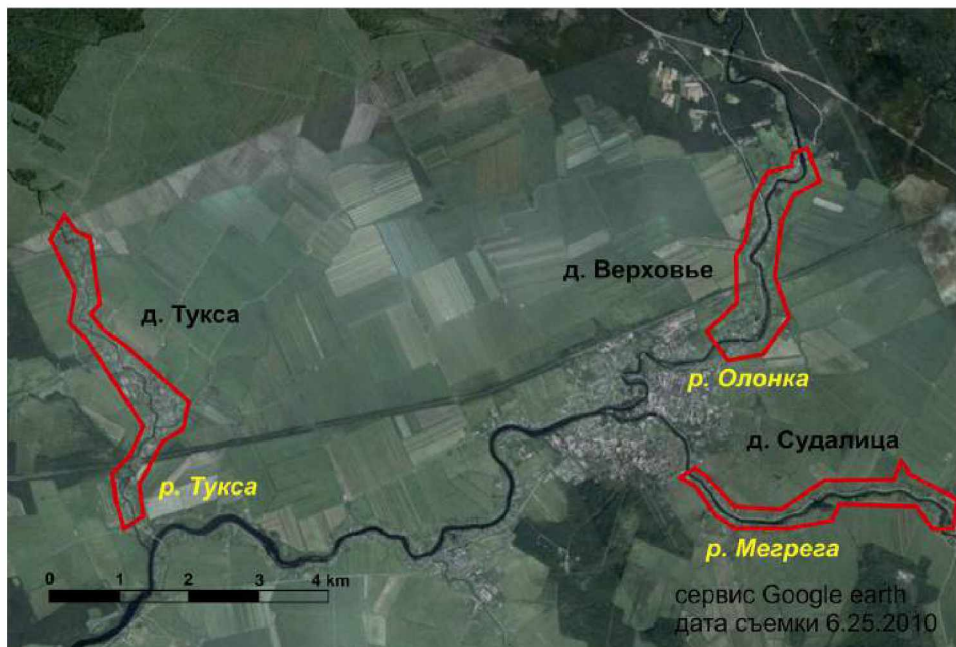


Рис. 1. Схема расположения изученных участков вдоль р. Олонка и ее притоков: р. Мегрега и р. Тукса

Аллювиальные и биогенные отложения ($aH-bH$) развиты в основном в участках, приуроченных к современному руслу реки, и связаны с изменением режима деятельности наземных вод на этой территории (меандрирование реки). Представлены супесями нефракционированными и заторфованными (переходящими в супесчаный ил) в смеси с крупными песками (ИГЭ-3), торфом глинистым и песчаным (ИГЭ-4). Данные грунты вскрыты скважинами в том числе на значительном удалении (до 80 м.) от существующего русла. С поверхности грунты перекрыты озерно-ледниковыми и насыпными грунтами, что говорит о достаточно древнем процессе погребения старичного русла.

Озерно-ледниковые отложения ($lgIIIbI$) залегают сразу под насыпными грунтами и находятся в различных соотношениях с аллювиальными грунтами (чаще всего перекрыты супесями). Отложения представлены пылеватыми суглинками различной консистенции (ИГЭ-5, 6, 7, 8), часто заторфованными и плотными серо-синими глинами (ИГЭ-9, 10). Консистенция суглинков и глин как правило тугопластичная, полутвердая и твердая, но в интервалах с высоким содержанием торфяных линз наблюдается размокание и понижение консистенции суглинков до мягкопластичной и текучепластичной.

Для д. Верховье и д. Судалица были вскрыты следующие генетические типы грунтов (сокращенная характеристика):

Современные техногенные отложения (tH) развиты с поверхности в областях жилой застройки, полосах существующих дорог, на территориях объектов инфраструктурного и промышленного назначения. Представлены насыпными грунтами (ИГЭ-1).

Аллювиальные и илистые отложения (aH) проявлены чаще всего в прибрежных и донных участках рек Олонка и Мегрега. Представлены в разрезе заторфованными намывными песками разной зернистости, торфом в смеси с биогенными и илистыми осадками (ИГЭ-2). Вскрыты в том числе непосредственно под дорожными участками (рис. 2).

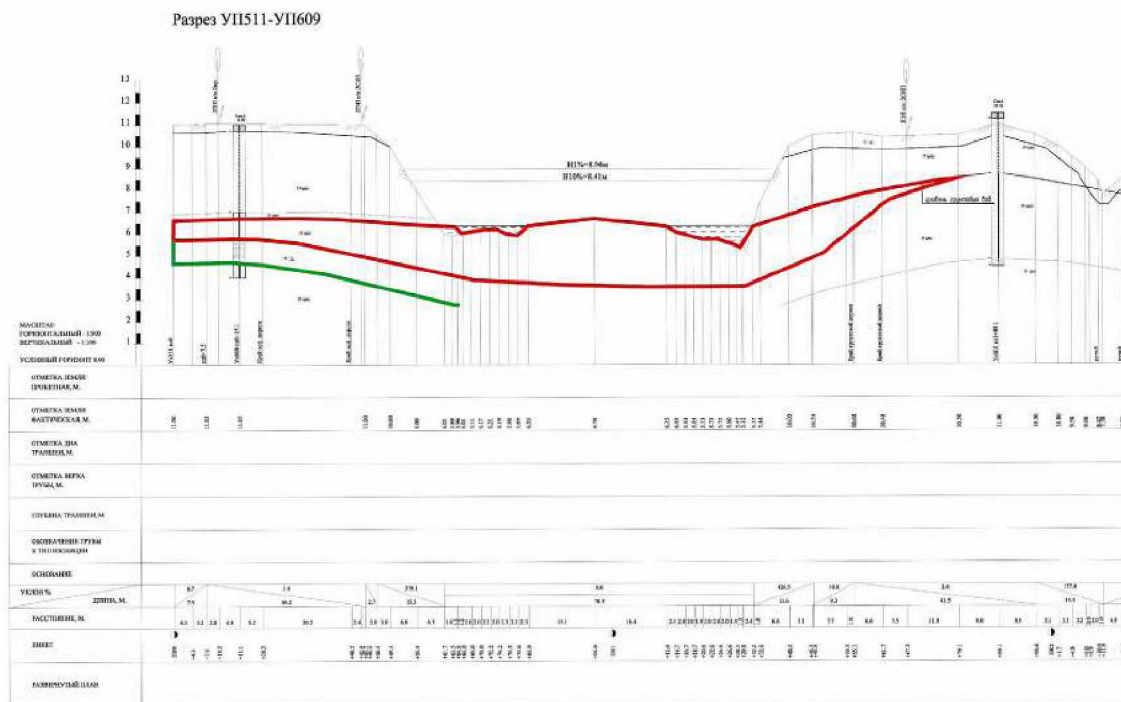


Рис. 2. Характерный разрез русла р. Олонка, вскрывающий техногенно погребенные заиленные (красный контур) грунты и торф (зеленый контур) прирусловых участков (д. Верховье)

Озерно-ледниковые отложения (*IgIIIbl*) залегают сразу под насыпными грунтами и представлены серо-бурыми пылеватыми суглинками (ИГЭ-2, 3, 4, 5), серыми и синими глинами (ИГЭ-6, 7, 8, 9), супесями (ИГЭ-10, 11, 12) и песками разнозернистыми нефракционированными (ИГЭ-13, 14, 15). Консистенция суглинков и глин, залегающих до уровня грунтовых вод, как правило, твердая, полутвердая, тугопластичная, ниже УГВ — мягкопластичная, текучепластичная.

Выявленные грунты разреза соответствуют материалам Государственной геологической карты РФ (рис. 3), но фиксируют наличие аллювиальных грунтов песчаного состава (аН) в районе д. Верховье (р. Олонка), являющихся продуктом переноса и переотложения озерно-ледниковых отложений песчаного состава (*IgIIIbl*).

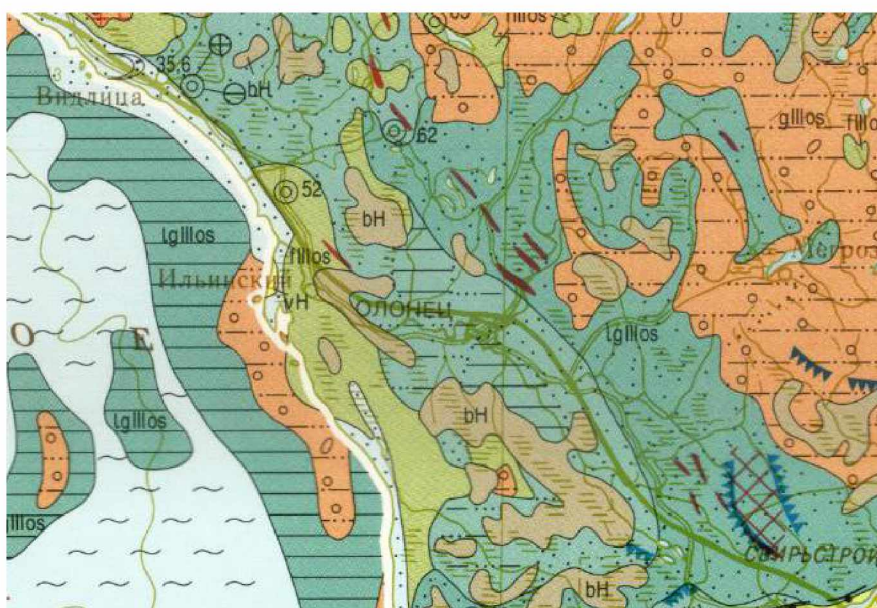


Рис. 3. Фрагмент Государственной геологической карты РФ (Государственная...)

Результаты изысканий сведены в обзорную таблицу (табл. 1)

Таблица 1. Сводная таблица характеристики инженерно-геологического разреза, ведомости дефектов, гидрогеологической характеристики.

	д. Тукса	д. Судалица	д. Верховье
Характеристика разреза	Суглинисто-глинистый разрез, перекрытый техногенными грунтами.	Ленточные тяжелые суглинки, перекрытые техногенными грунтами.	Песчаный разрез, в том числе представленный перемещенными местными грунтами.
Характеристика гидрогеологической обстановки (грунтовые воды)	Водопроявление по заторфованным и илистым прослоям, песчаным линзам.	Водопроявление по неоднородностям грунтов, песчаным линзам и илистым участкам.	Водопроявление с открытой поверхностью в песчаном разрезе.
Характеристика дефектов дорожного покрытия	Пологие обширные провалы, с небезопасными превышениями.	Локальные перемещения полотна дороги в сторону речного русла с разрывом осевого шва.	Локальные провалы покрытия и дорожной одежды с образованием ям с рваными краями.
Характеристика выявленных инженерно-геологических причин дефектов.	Погребенные старичные русла, биогенные и органоминеральные грунты.	Зайленные участки, связанные с водопроявлением закрытого типа (межпластовые грунтовые воды).	Погребенные техногенно русла (илы и торф) без качественного уплотнения откосов
Опасность развития процесса.	Высокая	Низкая	Высокая

Заключение. Результаты исследования показывают, что основные инженерно-геологические и геотехнические процессы, непосредственно влияющие на эксплуатацию существующих и планируемых сооружений, связаны со старичными руслами, наличием илистых грунтов в прирусловых участках, недостаточным уплотнением насыпных грунтов. Данная проблема может быть решена геоморфологическим анализом при проведении инженерно-геологических изысканий, использованием геофизических методов, дающих непрерывный профиль исследования разреза (скважинные исследования дают прямой результат, но могут не вскрывать локальные и узкие участки илистых линз). Положительным результатом является также тот факт, что детальные инженерные изыскания линейных объектов способны установить причину дефектов иного инфраструктурного объекта, расположенного в идентичной или той же литолого-фациальной зоне. Результаты работы могут быть использованы для составления программы инженерно-геологических изысканий на аналогичных участках, изучения четвертичных отложений и рек Олонецкой аккумулятивной равнины.

Список литературы

1. Бискэ Г.С. Четвертичная геология и геоморфология Карелии. Петрозаводск, 1959. 307 с.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации 1:1000000 (Карта четвертичных отложений)
3. Карта инженерно-геологического районирования Мурманской области и Карельской АССР 1:1500000. Ред. И. К. Зайцев. Министерство геологии СССР. 1967.
4. СП 47.13330-2012 (СНиП 11-02-96) Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
5. ГОСТ 12248-96 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
6. ГОСТ 12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.